



ہندوستان سائنس کے داں



ہندوستان ساتنس کے داں

مصنف :

مترجم :

مصور :

غلام حیدر

مندی

بی۔ جی۔ ورا

مرا

چلڈرن بک ٹرسٹ قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان بچوں کا ادبی ٹرسٹ

پسلا انگریزی ایڈیشن : 1986

پسلا اردو ایڈیشن : مارچ 2000

تعداد اشاعت : 3000

© چلڈرن بک ٹرسٹ نئی دہلی

قیمت : 30.00 روپے

This Urdu edition is published by the National Council for Promotion of Urdu Language, M/o Human Resource Development, Department of Education, Govt. of India West Block-I, R.K. Puram, New Delhi, by special arrangement with Children's Book Trust and Bachchon Ka Adabi Trust, New Delhi and printed at Indraprastha Press (CBT), New Delhi.

فہرست

صفحہ	
7	پیش لفظ
	راہ نما
12	سُرت
15	چرک
17	کناؤ
18	پتا نخبلی
20	آریہ بھٹ
23	وراہا میسر
25	برہم گپت
27	ناگ ارجن
28	بھاسکر
	شاہی مشاہدے
33	جہانگیر

- 38 سوائے جے سنگھ (دوم)
- نئی سرحدیں
- 45 سی۔وی۔رمن
- 49 ایس۔کے۔مرا
- 51 ایم۔این۔سابا
- 56 ایس۔این۔بوس
- 60 کے۔ایس۔کرشنن
- 62 ایچ۔جے۔بھابھا
- 65 وی۔اے۔سارا بھائی
- 68 راجارمنا
- 69 ایم۔جی۔کے۔منین
- 71 ایم۔کے۔وینوباو
- 74 جے۔وی۔نارلکر
- زندگی کی پہیلیاں
- 77 جے۔سی۔بوس
- 81 بیربل ساہنی
- 85 جے۔بی۔ایس۔بلڈانے

89	سالم علی
93	پی۔ مہیشوری
97	بی۔ پی۔ پال
99	ایم۔ ایس۔ سوامی ناتھن
101	سمبھو ناتھ ڈے
104	اے۔ ایس۔ پینٹل اعداد، کیمیا اور بہت کچھ
109	پی۔ سی۔ رے
112	ڈی۔ این۔ واڈیا
114	ایس۔ رامانجن
119	پی۔ سی۔ مہالانوبیس
123	ایس۔ ایس۔ بھٹاگر
127	ٹی۔ آر۔ سیشادری
129	ڈی۔ آر۔ کپریکر
131	سی۔ آر۔ رافو
134	جی۔ این۔ رامانجن
136	دویندر لال

- 138 سی۔ این۔ آر۔ راؤ
دوسرے ملکوں میں
- 141 آر۔ سی۔ بوس
- 144 یلار اگاڈا سارو
- 147 ایس۔ چندر شکھر
- 150 ای۔ سی۔ جی۔ سدرشن
- 152 ایچ۔ جی۔ کھڑانا
- 155 کے۔ کے۔ پانڈے
- 158 گووند جی
- 161 اے۔ ایم۔ چکر برتی
- 163 سی۔ کے۔ این۔ پائل
- 165 نریندر کرمارکر
- 169 ہریش چندر

پیش لفظ

ہندوستان کے لوگ یہ تو جانتے ہیں کہ بزرگوں نے ان کے لیے بہت بڑا ورثہ چھوڑا ہے لیکن اس ورثے میں بہت کم لوگ سائنس کو شامل کرتے ہیں۔ اس کی بڑی وجہ یہ ہے کہ غیر ملکیوں کی حکمرانی کے سیکڑوں برسوں میں انھیں یہی یقین کرنا پڑا کہ سائنس تو یورپ سے یہاں آئی ہے۔ اور وہ یہ بھولتے چلے گئے کہ یورپ کے کسی شخص کے یہاں آنے سے پہلے ہندوستان صدیوں تک سائنس میں بہت اہم دریافتیں کرتا رہا تھا۔

اس بات کی شہادتیں موجود ہیں کہ حضرت عیسیٰ کی پیدائش سے 3000 سال پہلے بھی اس ملک کے لوگ سائنس کی کافی معلومات رکھتے تھے۔ سندھ وادی کی تہذیب کے جو آثار، مڑپا اور موہنجوداڑو (جو اب پاکستان میں ہیں) میں ملے ہیں ان سے یہ بات صاف ظاہر ہے۔ ان کے شہر قاعدے سے بسائے گئے تھے، جن میں صاف پانی پہنچانے اور گندے پانی کی نکاسی کا بہت اچھا انتظام تھا۔ انہوں نے کھیتی باڑی کرنے، اینٹیں بنانے اور صنعت و حرفت میں بہت نمایاں ترقی کر لی تھی۔ ان کے کپڑے روئی (کپاس) سے تیار کیے جاتے تھے۔ ابھی تک ٹھیک ٹھیک یہ پتہ نہیں چل سکا ہے کہ یہ تہذیب ختم کیوں ہوئی اور اس کے شہر مٹی میں کیسے دب گئے۔

سندھ وادی کی تہذیب کے بیٹھ جانے کے تقریباً 1000 سال بعد، حضرت عیسیٰ کی تہذیب سے لگ بھگ 2000 برس پہلے، آریاؤں کے ہندوستان پہنچنے کے بعد، ملک میں سائنس کی تاریخ کا ایک نیا باب کھلا۔ اس کی شہادتیں موجود ہیں کہ آریاؤں کا رویہ یا سوچنے کا ڈھنگ سائنسی تھا۔ وہ مانتے تھے کہ کائنات قدرت کے ایک قانون کے تحت چل رہی ہے۔ کائنات کا یہ اڈتا بدلتا یا بے ہنگم سا نظام پانچ عنصر (پنج بھوت) پر قائم ہے۔ یعنی ”پرتھوی“ (زمین یا مٹی)، اپ (پانی یا آب)، ”تیس“ (تپش یا گرمی)، ”واو“ (باد یا ہوا) اور ”آکاش“ (آسمان)۔ انسان کا جسم بھی انھیں پنج بھوتوں، اور روح سے مل کر بنا ہے۔

آریہ نسل بہت مذہبی تھی۔ ان کی ہر رسم یا قربانی خاص طرح سے بنائے ہوئے مندروں میں "نیک ساعت" دیکھ کر کی جاتی تھی، جو آسمان میں ستاروں اور سیاروں کی اس وقت کی جگہ سے معلوم کی جاتی تھی۔ جس سے پتہ چلتا ہے کہ وہ علم فلکیات یا ستاروں کے علم سے واقف (بلکہ نجومی) تھے، حساب داں تھے اور جیومیٹری سے اچھی طرح واقف تھے۔ ان کا سنہ قمری شمسی تھا، جو چاند اور سورج دونوں کی گردش کے لحاظ سے بنتا تھا۔ وہ آسمان کے بہت سے برجوں کو پہچانتے تھے اور مہینوں کے نام بھی ان پر رکھے تھے۔

حساب میں وہ 10^{12} تک گنتی گن سکتے تھے، جبکہ یونان کے لوگ 10^4 اور روم کے لوگ 10^8 تک گن سکتے تھے۔ فیثاغورث کی تھیورم بھی آریوں کی "سلب سُسُڑ" سے نکلی گنتی ہے غیر ناطق عدد (Irrational numbers) اعداد جیسے کہ $\sqrt{2}$ اور $\sqrt{3}$ کی قیمت بھی کافی درست حد تک انھیں معلوم تھی۔ "پرمیوٹیشن اینڈ کمبینیشن" (مبادلہ اور اجتماع) کی جانکاری بھی ویدوں میں ملتی ہے۔

ان کے یہاں یہ سمجھ بھی عام تھی کہ بیماری موسم کی تبدیلی، بدن کے اندر موجود بہت ہی چھوٹے کیڑوں (جراثیم) یا ماں باپ سے ورثے میں ملے نسلی اسباب کی وجہ سے ہوتی ہے۔ دوا علاج کا ایک باقاعدہ نظام "آیور وید" رائج تھا جس میں جراحی (سرجری) بھی شامل تھی۔ جراحی کافی ترقی یافتہ تھی جسے بعد میں عربوں اور یونانیوں نے اپنایا۔ روم کی سلطنت میں ہندوستانی جرجی بوٹیوں کی بڑی مانگ تھی۔

انسان کے جسم کے علاوہ جانوروں کے بدن اور پودوں کی اندرونی بناوٹ کا بھی مطالعہ ہوتا تھا، اور اس کے مختلف حصوں کی شناخت کی گئی تھی اور ان کے نام رکھے گئے تھے۔ زراعت میں زمین کو پھر سے زرخیز بنانے کے لیے کچھ فصلیں اگانے کے بعد کھیت کو کچھ عرصے کے لیے خالی چھوڑ دینے کا طریقہ رائج تھا۔

ہندوستان میں سائنس کا سنہرے دور چوتھی صدی قبل مسیح سے آٹھویں صدی عیسوی تک رہا۔ ملک کی خوش حالی کے ساتھ "سوریہ"، "شاک"، "کشان" اور "گپت" سلطنتوں کے عہد میں سائنس نے خوب ترقی کی اور نالندہ، بنارس اور کسلا (اب پاکستان میں) کی تعلیم گاہیں،

بہت مشہور تھیں۔ قریب اور دور دراز کے ملکوں سے عالموں کا آنا جانا رہتا تھا۔

ریاضی، فلکیات (ستاروں کا مطالعہ) اور طب کے علموں میں بہت سی اہم نئی معلومات شامل کی گئیں۔ پانچویں صدی عیسوی کے آس پاس صفر (0) کا تصور اختیار کیا گیا اور ایک اور دریافت ڈفرنشل کیلکولس (تفرقی کیلکولس) کی تھی، لیکن اس میں آگے کام نہیں ہوا۔

اسی عہد میں فلکیات کے اصول لکھے گئے۔ ان میں سے ایک یعنی سوریہ سدھانت سے پوری دنیا واقف ہے کیونکہ اس میں دی ہوئی اطلاعات درست پائی گئی ہیں۔ مارفولوجی (شکلیات) اور پودوں میں بیج سے اکھوے پھوٹنے کے عمل پر کتابیں لکھی گئیں۔ پودوں کی پہچان کا ایک نظام مرتب کرنے کی کوشش کی گئی جس میں پودے کی نباتاتی اہمیت دوا کے طور پر اس کے فائدے، اس کے پائے جانے کے علاقے وغیرہ دیے ہوئے ہیں۔

بارہویں صدی میں مسلمانوں کے حملے کی وجہ سے ہندوستان کا پرانا تمدن اور علم صرف ہمارا شڑا کے کچھ محدود علاقوں میں اور جنوبی ہندوستان میں قائم رہا۔ لیکن سنسکرت کی کتابوں کے فارسی اور عربی میں ترجمے کیے گئے اور جو کچھ علم ہندوستان نے حاصل کیا تھا وہ پہلے عرب اور وہاں سے یورپ کی دنیا تک پہنچ گیا۔

جب ہندوستان جنگوں اور حملوں سے تھوڑا سا تھکا تو یورپ سائنس کی نشاۃ ثانیہ (نئی زندگی) کے دور سے گزر رہا تھا۔ کائنات کا مرکز سورج کو قرار دینے (ہیلیوسنٹرک) کا کوپرنکس کا نظریہ، گلیلیو کی ستاروں کے متعلق دریافتیں، اور آرک ٹیوٹن کا حرکت (موشن) کے بارے میں قانون تسلیم کیا جانے لگا تھا۔ ہر جگہ سچائی۔ سائنس کی تلاش جاری تھی۔

تاریخ ہندوستان کا ساتھ نہیں دے رہی تھی۔ چنانچہ وہ نشاۃ ثانیہ (نئی زندگی) میں شریک نہ ہو سکا اور جدید سائنس کے سب سے پہلے گھروں میں سے ایک نہ بن سکا۔ مظلوموں کے بعد پرنگلی آئے، پھر ڈچ، پھر فرانسیسی اور آخر میں انگریز آئے۔ ان حملوں سے ایسا نقصان پہنچا جس کی تلافی کبھی نہ ہو سکی۔ ہندوستان کے لوگ خود سائنس کے اپنے شاندار ماضی کو بھولتے رہے، یہاں تک کہ 1921 میں سندھ وادی کی تہذیب کا پتہ چلا۔

برطانوی حکومت کے زمانے میں ہندوستان کی سائنس کو بڑا فائدہ انگریزی تعلیم کے پھیلاؤ

سے پہنچا جو جدید سائنس کی زبان تھی۔ 1857 میں کلکتہ، بمبئی اور مدراس میں تین یونیورسٹیاں قائم ہو جانے سے سائنس کی تعلیم پھیلنے کے موقعے بڑھے۔ 1876 میں ایک دولت مند ڈاکٹر مندر لال سرکار نے سائنسی تحقیق کا پہلا ادارہ قائم کیا۔ سائنس کی نشوونما کے لیے ہندوستانی ریسوسی ایشن، انڈین ریسوسی ایشن فار دی کلٹی ولشن آف سائنس نام کا یہ ادارہ آزادی سے پہلے ہندوستان میں سائنسی کاموں کا بہت جلد ایک مرکز بن گیا۔

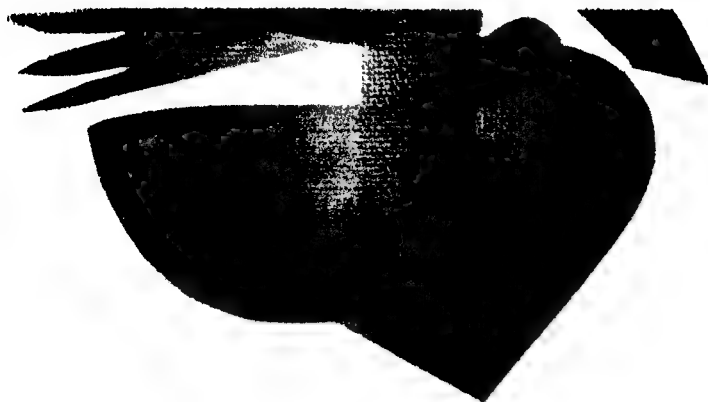
15 اگست 1947 کو ہندوستان کے آزاد ہو جانے کے بعد ملک میں سائنس کی ترویج کا ایک نیا باب شروع ہوا۔ سائنس دانوں کے لیے سہولیات میں نمایاں اضافے ہوئے۔ بہت سی شاخوں میں تحقیق شروع ہوئی۔ نیوکلیائی کلب، خلائی کلب، اور اشارہ کشکا کے بارے میں نئی معلومات بڑھانے والے اداروں کا ہندوستان ممبر ہے۔ تکنیکی کاموں کے لیے تربیت یافتہ کام کرنے والوں کی تعداد کے لحاظ سے ہمارا ملک یو۔ ایس۔ اے اور روس کے بعد دنیا میں تیسرے نمبر پر ہے، اگرچہ ابھی ترقی پذیر ملک ہی ہے۔ ترقی یافتہ ملکوں کے برابر پہنچنے کے لیے ابھی بہت کچھ کرنا ہے، لیکن بہت کچھ اس نے کر بھی لیا ہے۔



ڈاکٹر مندر لال سرکار



راه نما





سُرت

آدمی رات کو کسی کے زور زور سے دروازہ میٹنے سے سُرت کی آنکھ کھلی۔ دیوار میں لگی جلتی مشعل اتار کر دروازے کی طرف جاتے ہوئے بزرگ معلّم نے پوچھا: "کون ہو بھائی؟" میں ایک مسافر ہوں۔ محرم سُرت، گھبرائی ہوئی آواز میں کسی نے کہا "میں ایک مصیبت میں گرفتار ہوں۔ آپ کی مدد کی ضرورت ہے۔" سُرت نے دروازہ کھولا انھوں نے ایک شخص کو اپنے سامنے جھکا دیکھا جس کی کئی ہوئی ناک سے خون اور آنکھوں سے آنسو بہہ رہے تھے۔

"اٹھو بیٹا، اندر آؤ،" سُرت نے کہا، سب ٹھیک ہو جائے گا۔ بس اب روؤ نہیں۔" وہ مسافر کو ایک صاف ستھرے کمرے میں لے گئے جس کی دیواروں پر جراحی کا سامان قاعدے سے لگا ہوا تھا۔ انھوں نے ایک چٹائی بچھائی اور مسافر سے کہا کہ وہ اپنی چادر اتار کر پانی اور ایک پودے کے عرق سے منہ دھو کر اس پر بیٹھ جائے۔ اس کے بعد سُرت نے مسافر کو ایک پیالا شراب دی اور آپریشن کی تیاری کرنے لگے۔ باہر بارش سے کسی بیل کی ایک لمبی سی پتی لاکر انھوں نے مسافر کی ناک کا ناپ لیا۔ دیوار سے ایک نشتر (چاقو) اور چھٹی اتار کر

کچھ دیر شعلے پر رکھا اور پھر مریض کے کھلے پر سے گوشت کا ایک ٹکڑا کاٹا۔ مریض کچھ کرابا، لیکن شراب اس کی عموس کرنے کی قوت کو کافی کم کر چکی تھی۔

کھلے کے زخم کی مرہم پٹی کرنے کے بعد سُرست نے احتیاط کے ساتھ مریض کے نتھوڑوں میں دو نکلیاں ڈالیں اور کٹی ناک پر گوشت کا ٹکڑا لگا دیا۔ گوشت کو ہلکے ہلکے دبا کر ناک کی شکل بنائی اور اس پر پسی ہوئی لیمنی کا سفوف، صندل کی لکڑی کا لال براداد اور ہندوستانی باربیری، کا عرق چھڑکا۔ پھر ناک پر رونی رکھ کر صاف کیا، ہوا تل کا تیل ٹپکایا اور پٹی باندھ دی۔ مسافر کو رخصت کرتے وقت اسے ہدایتیں دیں، دواؤں کی فہرست دی اور بتایا کہ کون سی دوا کب لینی ہے اور کہا کہ دو ہفتے بعد اسے پھر آنا ہے۔

اس طرح سُرست نے کوئی 26 صدیاں پہلے ایک کٹی ناک ٹھیک کی، اور جو کچھ انھوں نے کیا وہ اس سے کچھ زیادہ محفل نہیں تھا جو ایک پلاسٹک سرجن آج کرتا ہے۔ اور اب تو سُرست کو پوری دنیا میں پلاسٹک سرجری کا جنم دانا مانا جاتا ہے۔ ان کی کتاب "سُرست سمیتہ" میں کافی طبی معلومات ایسی ہیں جو آج بھی کام آتی ہیں۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ طبی معلومات میں ہندوستان باقی دنیا سے آگے تھا۔ آٹھویں صدی عیسوی میں سُرست سمیتہ کا عربی ترجمہ کتاب شعشوں ہندی "اور کتاب سُرست" نام سے ہوا۔

سُرست کی پیدائش چھٹی صدی قبل مسیح میں ہوئی تھی۔ وہ ویدوں کے بزرگ عالم وشوامتری کی نسل سے تھے۔ انھوں نے طب اور جراحات کی تعلیم دیو داس دھونتری سے ان کے وارانا سی آشرم میں رہ کر حاصل کی۔ بعد میں وہ طب اور جراحات کے علاوہ طب کی اور شاخوں کے بھی ماہر ہو گئے۔

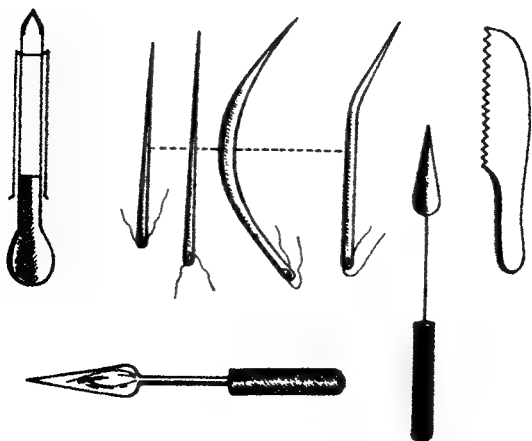
آج جسے "سیریزین آپریشن" (اپریشن کے ذریعے بچے کی پیدائش کسا جاتا ہے اس طریقے کی سفارش کرنے والے پہلے طبیب سُرست ہی تھے۔ مٹانے اور پیشاب کی نالی کی پتھری نکلانے، ٹوٹی ہوئی ہڈی کا پتہ لگانے اور اس کا علاج کرنے، اور موتیا بند کے لیے آنکھ کا آپریشن کرنے کے بھی وہ ماہر تھے۔ جوزف لسٹر سے کئی صدی پہلے انھوں نے بیکٹیریا وغیرہ سے پاک صاف کرنے کا تصور بے زہرا پن "اسپس (asepsis) بھی دیا تھا۔ آپریشن سے پہلے مریض

کو شراب پلانے کی ان کی تجویز نے انھیں اعصاب کو سن کر دینے کے طریقے (انیتھیسیا anaesthesia) کا جنم دانا بنادیا۔

اس سلسلے کی اپنی کتاب میں سُرت نے 101 قسم کے آلات کا ذکر کیا ہے۔ ان کے "سمد سلسلہ" آج کے سرجن کی اسپرنگ دار چھٹی، چیسرا لگانے اور پٹی باندھنے والی چٹھوں کی پہلی شکل تھے۔ سچ تو یہ ہے کہ سرجری میں کام آنے والے اوزاروں کے نام ان پرندوں اور جانوروں کے ناموں پر رکھنے کا سُرت کا طریقہ، جن سے ان اوزاروں کی شکل ملتی تھی، آج بھی اپنایا ہوا ہے جیسے گرچہ چھٹی، چیل کی چونچ چھٹی، وغیرہ۔

سُرت بہت اعلیٰ درجے کے استاد بھی تھے۔ وہ اپنے شاگردوں سے کہا کرتے تھے کہ اچھا طبیب بننے کے لیے نظریہ اور عمل (تھیوری اور پریکٹس) دونوں کا جانا ضروری ہے۔ وہ اپنے شاگردوں کو جراحی سے پہلے لاشوں یا نمونوں پر کافی مشق کرنے کا مشورہ بھی دیتے تھے۔ انسان کے جسم میں زہریلا مادہ پیدا کرنے والے کیڑوں (انفیکشن)، خون چوس لینے والی جونکوں، دوا کی جڑی بوٹیوں، انگلیوں اور دھاتوں کی قسمیں طے کرنے کے علاوہ سُرت نے جانوروں کی قسمیں بھی موٹے موٹے طور پر بتائی ہیں۔

جراحی کے آلات جنھیں سُرت استعمال کرتے تھے





چرک

جو طبیب علم اور سمجھ کی روشنی کے ساتھ مریض کے بدن میں اثر نہیں پاتا وہ کبھی بھی بیماریوں کا علاج نہیں کر سکتا۔ اسے پہلے ماحول سمیت ان تمام چیزوں کا مطالعہ کرنا چاہیے جو مریض کی بیماری پر اثر ڈالتے ہیں، اور پھر علاج تجویز کرنا چاہیے۔ بیماری کے علاج سے زیادہ بیمار نہ پڑنے دینے کی احتیاط زیادہ اہم ہے۔ (علاج سے احتیاط بہتر ہے)

یہ باتیں آج بالکل ابتدائی یا بچکانہ سی معلوم ہوتی ہیں لیکن آج سے 20 صدی پہلے ”چرک“ نے آیوروید کی اپنی مشہور کتاب ”چرک سمیتہ“ میں درج کی ہیں۔ اس کتاب میں اس کی کہی ہوئی اور بہت سی ایسی باتیں موجود ہیں جنہیں آج بھی بڑے احرام سے یاد کیا جاتا ہے۔ ان میں سے کچھ عضویات (اعضا کا علم۔ فزیالوجی) علم تشخیص ایٹیولوجی (Etiology) اور جنینیات (بچے کی بالکل ابتدائی حالت۔ ایمبریالوجی) سے تعلق رکھتے ہیں۔

چرک پہلے وہ طبیب تھے جنہوں نے ہاضمے (ڈائی جیسٹ) تحویل (غذا کا بدن کا جز بننا۔ مینا بولزم) اور مامونیت (محفوظ رہنا۔ امیونٹی) کا تصور پیش کیا۔ چرک کے مطابق تین ”دوش“ (غلطی) موجود ہونے کی وجہ سے جسم کام کرتا ہے۔ یعنی ”پت“ (بائل)، بلغم اور ریا۔ اور یہ

دوش تب پیدا ہوتے ہیں جب کھائی ہوئی غذا پر دھاتوں، یعنی خون، گوشت اور ہڈیوں کا گودا کام کرتا ہے۔ لیکن غذا کی ایک جیسی مقدار کھانے پر ایک بدن، دوسرے بدن سے مختلف مقدار میں دوش تب پیدا کرتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ایک بدن دوسرے سے مختلف نظر آتا ہے۔ مثلاً اس سے زیادہ بھاری، طاقتور اور پھرتیلا ہوتا ہے۔

اس کے علاوہ یہ کہ انسان کے جسم میں موجود ان تین دوشوں کے آپسی تناسب میں خلل یا گڑبڑ پیدا ہو جانے سے آدمی بیمار ہو جاتا ہے۔ اس تناسب کو دوبارہ ٹھیک کرنے کے لیے وہ دوائیں دیتے تھے۔ اگرچہ وہ بدن میں جراثیم کی موجودگی سے واقف تھے مگر وہ انھیں کوئی اہمیت نہیں دیتے تھے۔

چرک جین (Gene) کی بنیادی باتوں سے واقف تھے مثلاً کے طور پر وہ جانتے تھے کہ پیدا ہونے والے بچے کی جنس (لڑکا۔ لڑکی) کن باتوں پر منحصر ہے۔ ان کا کتنا تھا کہ پیدائشی عیب (جسم میں کمی یا غرابی) جیسے ننگڑا پن یا اندھا پن ماں یا باپ میں کسی کمی کی وجہ سے نہیں ہوتا بلکہ ماں کے انڈوں یا باپ کے تولیدی مادے (اسپرم) میں خالی یا کمی کی وجہ سے ہوتا ہے۔ آج سب اسے مانتے ہیں۔

چرک نے انسان کے جسم کی بناوٹ اور اس کے مختلف اعضا کی بناوٹ کا بھی مطالعہ کیا تھا۔ انھوں نے بتایا کہ انسان کے جسم میں دانتوں کو ملا کر 360 ہڈیاں ہوتی ہیں۔ ان کی یہ سمجھ تو غلط تھی کہ دل میں صرف ایک تعمیلی (خالی جگہ۔ کیوٹی) ہوتی ہے لیکن یہ سمجھ درست تھی کہ دل کنٹرول کرنے والا مرکز ہے۔ ان کا کتنا تھا 13 خاص نالیاں (چینل) ہیں جو دل کو پورے جسم سے جوڑے رکھتی ہیں، اور ان کے علاوہ برسی چھوٹی ان گنت رگیں ہیں جو نہ صرف مختلف بافتوں (مٹیریا) کو غذا پہنچاتی ہیں بلکہ ان کے فضلے (بیکار حصے) کو باہر لے جاتی ہیں۔ ان کا کتنا تھا کہ خاص نالیوں (رگوں) میں آجانے والی کسی رکاوٹ کی وجہ سے آدمی بیمار پڑ جاتا ہے یا بدن میں کوئی خالی یا ٹیرھا پن آ جاتا ہے۔

ایک پرانے وید اتریا کی نگرانی میں اگنی ویش نے ایک انسائیکلو پیڈیا قسم کی کتاب آٹھویں صدی قبل مسیح میں لکھی تھی۔ لیکن چرک نے جب اسے پھر سے لکھا تب یہ مقبول

ہونی اور چرک سمیت کملانی۔ دو ہزار سال تک یہ اپنے موضوع کی مستند کتب رہی اور عربی اور لاطینی زبانوں کے علاوہ دوسری اور زبانوں میں بھی اس کے ترجمے کیے گئے۔ لیکن خود چرک کی اپنی ذات کے بارے میں کچھ بھی معلوم نہیں ہو سکا۔ صرف اتنی جانکاری ہے کہ وہ کسی عالم فاضل شخص کا بیٹا تھا جو مریضوں کا علاج کرتے ہوئے جگہ جگہ پھیل سفر کیا کرتا تھا۔

کناڈ

انسان، کائنات اور اس کے پیدا کرنے والے میں کیا رشتہ ہے؟ اس سوال نے فلسفیوں اور مفکروں کو ہمیشہ الجھائے رکھا ہے 600 قبل مسیح سے 200 عیسوی تک کے عرصے میں ہندوستان کے فلسفیوں نے اس سوال کا جواب تلاش کرنے کی بہت سی کوششیں کیں۔

ان فلسفیوں میں سے ایک کناڈ تھا جس نے 600 قبل مسیح میں پریماسا مقام پر "وشیشکاسوتر" (کچھ خصوصی مثالیں) خور اور بحث کے لیے پیش کیے۔ آج ہم ملتے ہیں کہ یہ سوتر (تکتے) سائنس، فلسفے اور مذہب کا ایک مرکب ہیں۔ ان سوتروں کی روح یا نچوڑ مادے کا ایٹمی نظریہ ہے۔ اگر کناڈ کے سوتروں کا تجزیہ کیا جائے تو پتہ چلتا ہے کہ ان کا ایٹمی نظریہ بعد کے یونان کے فلسفیوں لیوسینس اور ڈیماکریٹس کے پیش کیے ہوئے نظریوں سے کہیں برتر ہے۔ اصل میں مادے کے اٹوٹ ذرے (ایٹم) کو انھوں نے ہی "پرانو" کا نام دیا تھا۔

کناڈ کے مطابق ہر چیز پرانو، سے بنی ہے۔ اگر کسی مادے کے ٹکڑے کیے جائیں اور ٹکڑوں کے بھی ٹکڑے کیے جائیں تو پھر آخر میں جو ایسا ذرہ بچے گا جس کے پھر اور ٹکڑے نہ کیے جاسکیں تو اس ذرے کو "پرانو" کہیں گے۔ لیکن اکیلا پرانو کہیں ملتا نہیں، نہ انسان کا کوئی عضو (آکھ، ناک، کان وغیرہ) اسے چھو کر محسوس کر سکتا ہے۔ یہ دائم (ہمیشہ رہنے والا) اور قائم (جسے ختم نہ کیا جاسکے) ہوتا ہے۔

اس کے آگے کھاڑکتے ہیں۔ اور یہیں وہ دوسرے فلسفیوں سے آگے بڑھ جاتے ہیں۔ کہ پرانوائی ہی مختلف طرح کے ہوتے ہیں جتنی مختلف قسموں کے مادے ہوتے ہیں۔ جو اس زمانے کے اعتقاد کے مطابق مٹی، پانی ہوا اور آگ تھے۔ ہر پرانو، کا خصوصی وصف اسی طرح کا ہوتا تھا جس طرح کا مادہ ہوتا ہے۔ پرانو کی اسی خصوصیت کی وجہ سے اس نظریے کو سوشیالک سوتر، کہا گیا۔

کھاڑکا یہ بھی کہنا تھا کہ ایک پرانو دوسرے پرانو سے اپنی اندر کی خواہش یا قہقہے سے مل بھی جاتا ہے۔ اگر ایک ہی طرح کے مادے کے دو پرانو مل جائیں تو سووئی نوکا۔ یا جوڑے دار مالکیول (بائی نری مالی کیول) پیدا ہوتا ہے جس کے اوصاف مل جانے والے دونوں پرانو جیسے ہوں گے۔ مختلف طرح کے مادوں کے پرانو بھی آپس میں برمی تعداد میں مل سکتے ہیں۔

کھاڑکے کیمیائی تبدیلی کا خیال بھی پیش کیا۔ ان کا خیال تھا کہ تپش (گرمی) اس تبدیلی کی ذمہ دار ہوتی ہے۔ گرمی پاکر پرانو کے اوصاف بھی بدل جاتے ہیں۔ گرمی کا مل دکھانے کے لیے انھوں نے کورے مٹی کے برتن کے کالے پڑ جانے اور آم کے پک جانے کی مثالیں دیں۔ کھاڑکے نے کہا کہ کائنات میں جتنی بھی چیزیں دکھائی دیتی ہیں وہ سب پرانو کی خصوصیت۔ ان کے الگ الگ طرح کے ہونے، طرح طرح سے ان کے آپس میں مل جانے اور تپش (گرمی) کے عمل کی وجہ سے بنی ہیں۔

پتانجلی

حالانکہ "ہینشید" اور "اتھرووید" میں یوگ کا ذکر ملتا ہے لیکن دوسری صدی قبل مسیح میں جا کر اس کی بنیادی باتیں اور طریقے مناسب طور پر پیش کیے گئے۔ پتانجلی وہ شخص تھے جنھوں نے اپنی کتاب "یوگ ستر" میں یہ کام کیا۔

چنانچہ کے مطابق انسان کے جسم میں کچھ نالیاں (رگیں) ہیں جنہیں "ناڑی" کہتے ہیں اور کچھ مرکز ہیں جنہیں "چکر" کہتے ہیں۔ اگر انہیں صحیح طرح سے "تھیرا جائے" یا ان سے کام لیا جائے تو انسان کے اندر "چھی ہوئی طاقت" یا قوت جسے سکندرنی کہتے ہیں، چھوٹ نکلتی ہے، جس کے اثر سے انسان کا جسم ماورائے فطرت (فطرت سے اوپر) قوتوں کا رکھنے والا بن جاتا ہے۔ چنانچہ اس کے آٹھ درجے قائم کرتے ہیں۔ 1۔ "نیم"۔ پوری زندگی کے لیے اخلاقی احکامات 2۔ "نیم"۔ نظم و ضبط اور ڈسپلن کے ذریعے خود کو پاک صاف کرنا۔ 3۔ "آسن"۔ بدن سنبھالنے کے طریقے 4۔ "پرانا یم"۔ سانس پر قابو 5۔ "پرتیار"۔ باہری چیزوں سے خیال کو ہٹالینا 6۔ "موہارنا"۔ پوری توجہ 7۔ "موہین"۔ لو لگانا یا مراقبہ "سمادھی"۔ اعلیٰ شعور کی آخری منزل زیادہ مشکل ہے جو انسان کو خدا میں ملا دیتی ہے۔

چنانچہ اس بات کو ایک خوبصورت مثال دے کر سمجھاتے ہیں کہ یوگ کے ذریعے کس طرح خدا کو پایا جاتا ہے۔ وہ کہتے ہیں کہ ہمارا ذہن ایک "تھیل" کی اوپری سطح جیسا ہے جس طرح ہوا "تھیل" کی سطح پر لہریں پیدا کر کے "تھیل" کی تہ میں پڑا ہوا موقی ہمیں دیکھنے نہیں دیتی اسی طرح ذہن کے متواتر لہجے رہنے کی وجہ سے ہم اپنے اندر موجود خدا کو نہیں دیکھ پاتے اگر "تھیل" کی سطح پر سکون یا "تھیری" ہوتی ہو تو تہ میں پڑا موقی نظر آ جاتا ہے۔ اسی طرح ذہن کو بھی اگر باہر کے سب دروازے بند کر کے پر سکون کر دیا جائے تو اپنے اندر خدا کو دیکھا جاسکتا ہے۔

ابھی "تھیل" کچھ دہائیوں سے سانس داں یوگ کی قوتوں کو ماننے لگے ہیں۔ تجربوں سے یہ ثابت ہوا ہے کہ "یوگ" کی مشق کرنے سے بعض ذہنی اور جسمانی بیماریاں دور ہوتی ہیں۔ یوگیوں کی جانچ کرنے سے یہ بھی دیکھا گیا کہ وہ کچھ غیر معمولی طاقتیں حاصل کر لیتے ہیں۔ مثال کے طور پر وہ آکسیجن اور غذا کے بغیر کچھ عرصے تک زندہ رہ سکتے ہیں۔ یوگ کی اور خوبیوں کی گہرائی سے جانچ کرنے کے لیے دنیا بھر کی لیبارٹریز میں تحقیق اور تلاش جاری ہے۔

چنانچہ نے کئی صدیاں پہلے جو بات کہی تھی اس پر وہ توجہ اب دی جا رہی ہے جس کی وہ مستحق تھی۔

آریہ بھٹ

حضرت عیسیٰ کی پیدائش سے لگ بھگ پانچ سو سال بعد کم پورہ (پٹنہ) کے قریب نالندہ یونیورسٹی میں ستاروں کی مشہور رصد گاہ (آئمزوئری) جو گنگولا کے نزدیک تھی ایک رسم ادا کی گئی تھی اس کتاب کا ”جنم“ منالے کی جس نے ستاروں کے مطالعے کے لیے ایک نئی سوچ یا مدرسہ فکر کی بنیاد ڈالی۔

21 مارچ 499 عیسوی کو دن کے بارہ بجے جب یونیورسٹی کا گھنٹہ بجاتا تو اشلوکوں کے مل جل کر گانے کی آواز فضا پر چھا گئی۔ ہون کے سامنے دعائیں پڑھنے کے بعد پجاری تیس سال کے ایک ماہر فلکیات (ستاروں کے عالم) کو ایک چبوترے پر لائے۔ چبوترے پر رکھی ہوئی چوکی پر ایک قلم دوات اور کچھ کھال کے ٹکڑے رکھے ہوئے تھے۔ ان ٹکڑوں پر جب ستاروں کا علم جانتے والے (منجم) نے مقدس پانی چھڑکا تو مکمل خاموشی چھا گئی۔ متبرک اشلوک پڑھنے کے بعد اس نے سر کے اوپر سونج کو دیکھا اور لیٹ کر اس کی تعظیم کی۔ اس کے بعد وہ چوکی کے سامنے آکر بیٹھ گیا۔ قلم ہاتھ میں لے کر اس نے کتاب کا پہلا لفظ لکھا تو پجاریوں نے پھر اشلوک پڑھے اور عالموں کے بڑے سے مجھے نے اس پر پھول برسائے۔

اس نوجوان منجم کا نام آریہ بھٹ تھا اور اس کتاب کا نام ”آریہ بھٹیہ“ تھا۔ یہ 476 میں کیرالہ میں پیدا ہوئے اور اپنی تعلیم پوری کرنے کے لیے نالندہ کی یونیورسٹی میں آئے جو اس زمانے میں علم کا بہت بڑا مرکز تھی۔ جب ان کی کتاب کو ایک زبردست کلامہ قرار دیا گیا تو گپت خاندان کے اس وقت کے راجہ بدھ گپت نے انھیں یونیورسٹی کا سربراہ مقرر کر دیا۔

آریہ بھٹ وہ پہلے شخص تھے جنھوں نے تحقیق کر کے یہ نتیجہ نکالا کہ زمین گول ہے اور اپنے ہی محور پر گھومتی ہے جس کی وجہ سے دن اور رات ہوتے ہیں۔ انھوں نے یہ بھی اعلان کیا کہ چاند خود تاریک ہے اور صرف سونج کی روشنی کی وجہ سے چمکتا ہے۔ چاند اور



ہونج گرہن کے بارے میں وہ ملتے تھے کہ انھیں سراہو۔ نہیں حرب کر لیتا، جیسا کہ ہندو دیو مالا بتاتی ہے، بلکہ چاند اور زمین کے ایک دوسرے پر سایے پڑنے سے ایسا ہوتا ہے۔ لیکن وہ بھی زمین کو ہی کائنات کا مرکز ملتے تھے۔ بعض سیاروں کے کبھی کبھی اپنے راستے سے ہٹ کر چلنے کو وہ اسکندریہ کے یونانی بادشاہ بطلمیوس (Ptolemy) کی طرح۔ جو منجم بھی تھا۔ اپنی سائکلر یا گھومتے دائرے (وہ دائرہ جس کا مرکز کسی اور دائرے کے کنارے کنارے چلتا ہے) کی مثال دے کر سمجھاتے تھے۔ لیکن ان کا طریقہ بطلمیوس کے طریقے سے بہتر تھا۔

ریاضی میں بھی آریہ بحث کی دین اتنی ہی قیمتی ہیں۔ انھوں نے π (پائی) کی قیمت 3.1416 بتائی اور پہلی بار اسے ایک اندازہ بتایا۔ اور وہ پہلے سائنس دان تھے جنھوں نے وہ طریقہ بتایا جسے بعد میں سائن کا پہاڑا (tables of sines) کہا جاتا ہے انھوں نے $ax+by=c$ جیسی غیر مقطع مساواتوں (indeterminate equations) کو حل کرنے کا جو طریقہ بتایا اسے ساری دنیا میں تسلیم کیا جاتا ہے۔

انھوں نے 100,000,000,000 جیسے بڑے عددوں کو لفظوں میں لکھنے کا ایک انوکھا طریقہ بتایا۔ اس طریقے کو آگے بڑھاتے ہوئے انھوں نے مشکل عددوں کو نظم کے انداز میں لکھنا سکھایا۔ جگ (گٹی، ہونی)، اگرچہ مشکل سے سمجھ میں آئے والی کتاب آریہ بھٹیہ، میں ریاضی اور ستاروں کے اور پہلوؤں کے بارے میں بھی بیان ہیں۔ جیسے جیومیٹری، مینسوریشن، اسکوئٹروٹ، کیوب روت، پروگریشن اور سیلیشن اسفیر۔

اپنے بڑھاپے میں آریہ بحث نے ایک اور کتاب "آریہ بحث سدھانت" لکھی۔ یہ روزمرہ کے ستاروں کا حساب لگانے کے لیے ایک درسی کتاب تھی اور اس کے ساتھ ہی مختلف رسموں کی ادائیگی کے لیے نیک گہری طے کرنے میں بھی رہنمائی کرتی تھی۔ آج تک ہندو کیلنڈر تیار کرنے میں آریہ بحث کے ستاروں کے حسابات ہی استعمال ہوتے ہیں۔ علم نجوم (السیڑانوی) اور ریاضی میں انھوں نے جھاکچہ دیا ہے اس کے اعتراف اور شکرگزاری کے طور پر ہندوستان کے پہلے مصنوعی سیارے کا نام آریہ بحث رکھا گیا۔

دراہامسیر

کیا یہ سچ ہو سکتا ہے؟ راجہ بکر مادھیہ نے اپنے خوب روشن اور بھرے دربار میں ادھر ادھر دیکھتے ہوئے بے حد گھبرا کر پوچھا۔

پورے دربار میں سناٹا چھایا۔ راجہ کے نجوی کی پیشین گوئی سے سب دم بخود رہ گئے۔
 ”جی مہاراج۔ ایسا ہی ہے۔ آپ کے لینے یہ کتنے ہی دکھ کی بات کیوں نہ ہو،“ راجہ جیوتشی نے خاموشی کو توڑتے ہوئے کہا۔ اس کی آواز میں بے حد دکھ تھا مگر اسے اپنی بات پر پورے یقین کا بھی احساس ہوتا تھا۔ ”سیاروں کے مقام سے“ اٹھارہ سال کی عمر میں راجہ کمار کی موت ظاہر ہوتی ہے۔“

راجہ نے تو اپنے جذبات کو قابو میں رکھا مگر اس کے اندر بیٹھی ہوئی رانی خود کو نہ روک سکی۔ ”نہیں نہیں!“ اس نے روتے ہوئے کہا، ”مہاراج کچھ کہیے کہ یہ پیشین گوئی غلط ثابت ہو جائے۔“

اگرچہ راجہ کو اپنے نجوی میر پر پورا بھروسہ تھا پھر بھی اس نے اپنے بیٹے کو بچانے کی پوری کوشش کی۔ لیکن جس دن کی پیشین گوئی کی گئی تھی اس دن ایک جنگلی سور نے راجہ کمار کو ہلاک کر دیا۔ جیسے ہی یہ خبر راجہ کو ملی اس نے فوراً میر کو دربار میں طلب کیا۔ ”میں ہار گیا۔ اور تم جیت گئے!“ اس نے میر سے کہا۔

جیوتشی کو بھی اتنا ہی دکھ تھا جتنا راجہ کو۔ اس نے کہا ”مہاراج، میں نہیں جیتا، یہ ستاروں کا علم اور جیوتش ودیا ہے جو جیتی ہے۔“

”جو کچھ بھی ہو، اب مجھے یقین آگیا کہ تمہارا علم سچا ہے اور چونکہ تم اس کے ماہر ہو اس لیے میں گدھ راجہ کا سب سے بڑا خطاب، اور اس کا نفعان سوراہا۔“ (جنگلی سور) تمہیں دیتا ہوں۔“

اس وقت سے میر کو ”دربامیر“ کہا جانے لگا۔

دربامیر 499 عیسوی میں برہمنوں کے ایک خاندان میں پیدا ہوئے جو اجین کے قریب کپتھانام کے ایک گاؤں میں آباد تھا۔ ان کے والد ادتیاداس سونج دیوتا کے پجاری تھے اور انھوں نے ہی میر کو جیوتش دیا سکھائی تھی۔ کم پورا (پٹنہ) فتح کر ان کی ملاقات ستاروں کے بڑے عالم اور ریاضی داں آریہ بھٹ سے ہوئی۔ اس ملاقات کا میر پر اتنا اثر پڑا کہ انھوں نے ستاروں کے علم اور جیوتش دیا کو اپنی زندگی بھر کا مشغلہ بنالیا۔

اس زمانے میں اجین علم کا مرکز تھا، جہاں گپت سلطنت کی خوشحالی کے دور میں علم و فن اور تمدن کی بہت سی شاخیں پھل پھول رہی تھیں۔ اس لیے میر بھی اجین چلے آئے۔ یہاں اب دور دراز کے عالم جمع ہوتے جا رہے تھے۔ رفتہ رفتہ ان کی پیشین گوئیوں کی شہرت بکرمادتیہ (دوم) کے کانوں تک پہنچی اور اس نے انھیں بلا کر اپنے نور تھوں میں شامل کر لیا۔ میر نے دور دراز کے خوب سفر کیے۔ وہ یونان بھی گئے، 587ء میں ان کا انتقال ہو گیا۔

دربامیر ویدوں کے عالم تھے لیکن وہ ماورائے فطرت (ہدنی اسباب کے بغیر کچھ ہو جانا) پر آنکھیں بند کر کے یقین نہیں کر لیتے تھے۔ وہ ایک سائنس داں تھے۔ اپنے پیش رو (پہلے گزرنے والے) آریہ بھٹ کی طرح انھوں نے بھی اعلان کیا کہ زمین ایک گولہ ہے۔ سائنس کی تاریخ میں وہ پہلے شخص تھے جنھوں نے دعویٰ کیا کہ کوئی ”قوت“ چیزوں کو زمین سے چپکائے رکھتی ہے۔۔۔ اسے آج کشش ثقل (گریوٹی) کہتے ہیں۔

پھر بھی ان سے ایک زبردست غلطی ہوئی۔ انھیں یقین تھا کہ زمین حرکت میں نہیں ہے۔ ”اگر ایسا ہوتا“ انھوں نے کہا، ”تو زمین کی حرکت کے مخالف سمت میں اڑنے والی چڑیا (اور زمین مغرب کی سمت گھومتی) جیسے ہی اپنے گھونسلے سے اڑتی فوراً اپنے گھونسلے میں سٹھ جاتی۔“

دربامیر نے ماحولیات (اکولوجی)، آیات (بائیڈرولوجی) اور ارضیات (جیولوجی) میں بھی کچھ اہم مشاہدے کیے۔ ان کے اس دعوے پر کہ پودے اور دیمک زمین کے نیچے پانی کے ہونے کو ظاہر کرتے ہیں سائنسی دنیا اب توجہ دے رہی ہے۔ انھوں نے بہت کچھ لکھا تھا۔ سنسکرت گرامر اور شاعری کی بحروں پر ان کی مہارت نے انھیں اپنے بیان میں ایک

الوہا پن اور اتحادی بخش دی تھی۔

ان کی وسیع مطومات اور ستاروں کے علم جیسے خشک مضمون کو بھی دلچسپ انداز میں بیان کر سکنے کی ان کی صلاحیت نے انہیں مشہور اور مقبول ہستی بنادیا۔
 ان کی پہلی سدا حانتکا (پانچ اصول) "برہمت سستہ" (شاہکاروں کا مجموعہ) اور "برہم جادو" (جیوتش کی کتاب) جیسی تصنیفات نے انہیں جیوتش ودیا میں اتنے ہی اونچے مقام پر پہچادیا ہے جہاں سیاسی فلسفے میں کوٹلیا کو قانون میں منو کو اور گرامر میں پانی کو۔
 اپنی تحقیق اور تصنیفوں کے بارے میں وراہا میر کا خود کا کہنا ہے کہ "جیوتش ودیا یا علم نجوم ایک زبردست سمندر ہے جسے پار کرنا ہر ایک کے بس کی بات نہیں ہے۔ اس کے لیے میری تحقیقی تصنیفیں ایک محفوظ کشتی کا کام انجام دیں گی۔" ویسے یہ کوئی جھوٹا دعویٰ یا بے جا شہنی بھی نہیں ہے۔ آج بھی انہیں شاہکار تسلیم کیا جاتا ہے۔

برہم گپت

جس ریاضی دان نے سب سے پہلے صفر کے عمل یا استعمال کے قاعدے مرتب کیے وہ برہم گپت تھے۔ انہوں نے $ax^2 + 1 = y^2$ قسم کی غیر مقطع مساوات (ان ڈیٹمینٹ ایکویشنس) کا حل بھی نکالا۔ اور یہ اعلیٰ ریاضی کی ایک شاخ عددی تجزیہ (نیومیریکل انالسیس) کی بنیاد ڈالنے والے بھی تھے۔ اس لیے یہ تعجب کی بات نہیں کہ بھاسکر نے انہیں ریاضی دانوں کے حلقے کا موتی "کنک چکر چداسنی" کا خطاب دیا۔

برہم گپت گجرات میں بھال (بھننال) میں 598 عیسوی میں پیدا ہوئے۔ وہ بھپ خاندان کے راجہ ویانگرکھ کے درباری ماہر فلکیات (ایسٹرونم) ہو گئے۔ ان کی دو تحقیقی کتابوں "برہم پھوتہ سدا حانت" اور "مکرن کھانڈکھا دیکہ" میں سے پہلی زیادہ مشہور ہے۔ یہ فلکیات کے ایک پرانے نسخے "برہم سدا حانت" کا صحیح کیا ہوا روپ ہے۔ اس کا عربی میں ترجمہ ہوا مگر اس کا نام

مسند ہند " غلط رکھا گیا۔ صدیوں تک یہ کتاب ہندوستان اور عرب ملکوں میں حوالے کی ایک مستند کتاب مانی جاتی رہی۔

"برہم سہوتہ سدھانت" میں حساب (ار تھمیکس) اور الجبرا کے بھی باب ہیں۔ برہم گپت کی خاص دین صفر کے عمل کے قاعدے ہیں۔ انھوں نے واضح کیا کہ کسی بھی مثبت (موج) یا منفی (گھٹا) مقدار میں صفر جوڑنے یا گھٹانے سے اس مقدار پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ اور یہ کہ کسی مقدار کو صفر سے ضرب دیں تو حاصل ضرب صفر ہوگا۔ اور کسی مقدار کو اگر صفر سے تقسیم کریں تو جواب لامتناہی (ان فنی) آئے گا۔ لیکن ان کا یہ بیان غلط تھا کہ اگر صفر کو صفر سے تقسیم کریں تو جواب صفر آئے گا۔

انھوں نے $ax+b=0$ جیسی سادہ مساوات کو، $ax^2+bx+c=0$ جیسی دو درجی مساوات (کوآڈریٹک ایکویشن) حل کرنے کے قاعدے اور ایک جیومیٹریہ سلسلہ (جیومیٹریک سیریز) کا جوڑ نکالنے کے طریقے بھی نکالے۔ اس کے علاوہ انھوں نے حساب (ار تھمیکس) اور الجبرا میں فرق کو دیکھا اور اس طرح وہ پہلے ریاضی داں تھے جنھوں نے ان دونوں کو ریاضی کی الگ الگ شاخیں مانا۔

برہم گپت کی "کرن کھنڈکھا دیک" ستاروں کے حساب کی ایک دستی کتاب ہے۔ اس میں انھوں نے حساب لگانے کے لیے الجبرا کا سوٹرا استعمال کیا۔ مگر برہم گپت پجاریوں اور پنڈتوں کو ناراض کرنے سے ہمیشہ بچتے رہے۔ ان کے نظریات پرالے تھے جو اس زمانے کے اعتقادات کے مطابق تھے۔ انھوں نے آریہ بھٹ کی تنقید کی جنھوں نے کہا تھا کہ زمین ایک جگہ ٹھہری ہوئی نہیں ہے۔ مگر وہ اس بات پر ضرور یقین رکھتے تھے کہ زمین ایک گولہ ہے۔

کشش ثقل (گریوٹی) کے بارے میں ان کا کہنا تھا کہ چیزیں زمین پر اس لیے گرتی ہیں کیونکہ چیزوں کو کھینچنا زمین کی فطرت میں ہے جسے بننا پانی کی فطرت میں ہے۔

ناگ ارجن

شاید ہی کسی شخص کے بارے میں اتنی کمائیاں گزری گئی ہوں جتنی ناگ ارجن کے بارے میں گزری گئی ہیں۔ مشہور تھا کہ وہ دیوی دیوتاؤں سے بات چیت کرتا ہے، معمولی دھات کو سولے میں تبدیل کر سکتا ہے اور ”آب حیات“ (جسے پی کر موت نہیں آتی) بنالے کاراز بھی جانتا ہے۔ وہ بہت مشہور و معروف شخصیت کا مالک تھا اور لوگ اس سے کچھ ڈرتے بھی تھے اور اس کا احترام بھی کرتے تھے۔

ناگ ارجن 931 عیسوی میں بگرات میں سوماتھ کے قریب ”قلعہ دائی باک“ میں پیدا ہوئے۔ وہ علم کیمیا جلتے والے (کیمسٹ) بلکہ کیمیا گر تھے انھوں نے کبھی یہ بھی ظاہر نہیں کیا کہ جو قصے کمائیاں ان کے بارے میں مشہور ہیں ان سے وہ جھنجھپتے یا پریشان ہوتے ہیں، بلکہ انھوں نے اپنی تحقیقی کتاب ”سرس رتا کر“ ایسے مکالموں اور بات چیت کے روپ میں لکھی ہے جو ان کے اور دیوتاؤں کے درمیان میں ہوتی تھی۔ اس سے لوگوں میں یہ یقین کچھ اور پکا ہو گیا کہ وہ خدا کے اہلی ہیں۔

”سرس رتا کر“ پاسے (رس۔ مرکری) کے مرکب تیار کرنے کے بارے میں کتاب تھی۔ اس میں ملک کے اندر دھاتیں بنانے اور کیمیاگری (سونا بنانے) کے کام کا بھی جائزہ لیا گیا تھا۔ اس کتاب میں چاندی، سونا، ٹین اور تلے جیسی دھاتوں کو زمین سے نکال کر ان کچی دھاتوں کو صاف کرنے کا طریقہ بھی دیا گیا تھا۔

پاسے سے ”آب حیات“ اور دوسری چیزیں تیار کرنے کے لیے ناگ ارجن نے دھاتوں اور الکلیوں کے علاوہ جانوروں اور سبزیوں سے حاصل کی ہوئی چیزوں کو بھی استعمال کیا۔ جواہرات (ہیرا) دھاتوں اور موتیوں کو گھولنے کے لیے انھوں نے سبزیوں کے تیزاب جو کاکٹا پانی، پودوں اور پھلوں کا مرق استعمال کرنے کا مشورہ دیا۔ اس کتاب میں ان آلات

کی بھی فرست دی گئی ہے جنہیں وہ خود اور ان سے پہلے کے کیمیاگر استعمال کرتے تھے کشید کرنے (ڈسٹیلیشن) پگھلانا (کلوئیفیکیشن)، تجخیر یا بخارات بنا کر اڑانا (تصدید۔ سبلیمیشن) اور بھوتا (روسنگ) کے تدریجی عمل کا ذکر بھی کیا ہے۔

اس کتاب میں دھاتوں کو سونے میں بدلنے کا بیان برہی تفصیل سے کیا گیا ہے۔ اگر یہ دھاتیں سونا نہ بھی بن سکیں تو ان کی بتائی ان ترکیبوں سے ان میں سونے جیسی چمک ضرور آجاتی ہے۔ شگرف (سناء) سے پارے جیسی چیز اور ٹین جیسی چیز کچا جست (کیلیمانن) بنانے کے طریقے بھی دیے گئے تھے۔

ناگ ارجن نے سُرَت سمیتہ کا ایک ضمیمہ بھی لکھا، جو علاج کے لیے دوائیں تیار کرنے کے بارے میں تھا اور آیوروید پر ایک تحقیقی مقالہ "آرودگیہ مغزی" لکھا۔ ان کے دوسرے مقالوں کے نام "گلش پتتر" "یو کاسار" اور "یوگا ستک" ہیں۔

بھاسکر

لیلاوتی پانی کی اس گھڑی کو بڑے چاؤ سے دیکھ رہی تھی جو اس کے والد گھر لائے تھے اس کے لیے اس گھڑی میں برہی دل کشی تھی۔ گھڑی کا چلنا اسے اور بھی اچھا لگ رہا تھا۔ لیکن اس کے ساتھ ہی ساتھ اسے کچھ جرم کا احساس بھی تھا کیونکہ اس کے والد نے اسے اس کمرے میں آنے کے لیے منع کیا ہوا تھا۔ لیکن چونکہ اسے روکا گیا تھا اس لیے چپکے سے اس کمرے میں گھسنے اور اس میں رکھی چیزوں کا جائزہ لینے میں ایک طرح کی مہم سر کرنے کا بھی مزہ تھا۔ وہ گھڑی کو ادھر ادھر سے دیکھتی رہی۔

اور اس کے ساتھ ہی ایک قیامت سی ٹوٹ پڑی۔ لیکن لیلاوتی کو زندگی بھر اس کا پتہ نہ چل پایا۔ ہوا یہ کہ ایک چھوٹا سا موتی اس کی ناک کی تھنی میں سے نکل کر گھڑی میں جا گرا۔ وہ اتنی گھبرائی کہ کمرے سے بھاگ کھڑی ہوئی۔ باہر گھر میں اس کی شادی کی تیاریوں کا ہنگامہ مچا

ہوا تھا جو اگلے ہی دن ہولے والی تھی۔ لیلاوتی اس میں کھو گئی اور گھڑی اور موتی اسے یاد بھی نہیں رہا۔ اس میں کوئی حیرت کی ایسی بات بھی نہ تھی کیونکہ وہ اس وقت صرف چھ سال کی بچی تھی۔

اگلے دن لیلاوتی کی شادی ہو گئی، لیکن اگلے مہینے اس کا شوہر ایک پہاڑی پر سے گر کر ہلاک ہو گیا۔ لیلاوتی کے باپ بھاسکر کو جو ایک بہت بڑے ریاضی داں اور جیوتشی (منجم) تھے اسی کا ڈر تھا۔ ستاروں کی چال کا حساب لگاتے سے انھیں معلوم ہو گیا تھا کہ اگر اس دن ایک خاص اور صحیح وقت پر لیلاوتی کی شادی نہیں ہوتی تو وہ بیوہ ہو جائے گی۔ پانی کی گھڑی انھوں نے اسی لیے خریدی تھی کہ انھیں ٹھیک وقت کا صحیح پتہ رہے۔ انھیں یہ خبر نہ تھی کہ موتی کے گرنے سے گھڑی غلط وقت دینے لگی تھی۔ اسی گھڑی کو دیکھ کر انھوں نے شادی کی رسم ادا کی تھی۔ یعنی غلط وقت پر ادا کی تھی۔ بھاسکر یہ ہی سمجھتے رہے کہ ان سے حساب لگانے میں غلطی ہوئی ہے اور اس حادثے کا الزام وہ خود کو ہی دیتے رہے۔

اس زمانے میں بیوہ لڑکیوں کی دوبارہ شادی کرنے کا رواج نہیں تھا۔ بھاسکر نے کوشش کی کہ ان کی بیٹی ریاضی میں دلچسپی لینے لگے تاکہ وہ اپنا غم غلط کر سکے۔ یہ تو معلوم نہیں کہ بیٹی کتنی ریاضی داں بن سکی لیکن باپ نے اپنی کتاب ”سدھانتہ سرومنی“ کے ایک باب کا نام اپنی بیٹی کے نام پر رکھ کر اسے ہندوستان میں ریاضی کی تاریخ میں امر بنادیا۔ ان کی عمر صرف تیس سال تھی جب انھوں نے وہ کتاب لکھی تھی۔ ایک زمانے میں تو یہ کہادت مشہور تھی کہ ”جس شخص نے لیلاوتی کو اچھی طرح سمجھ لیا وہ نیز کے پتوں کی صحیح تعداد بتا سکتا ہے۔“

کتاب کا جو حصہ لیلاوتی کہلاتا تھا وہ زیادہ تر حساب (ار تھمیٹکس) کے بارے میں تھا۔ باقی تین حصے ریاضی کی دوسری شاخوں سے تعلق رکھتے تھے۔ ”بیج گنت“ الجبر سے، ”گول ادھیائے“ گولوں سے متعلق اور ”گرہ گنت“ سیاروں کے حساب سے متعلق تھے۔ یہ بنیادی طور پر ایک درسی کتاب تھی جس میں بڑے گہم گہم مساویہ اور سری دھر جیسے عالموں کے کاموں کو طالب علموں کی مدد کے لیے آسان انداز میں پیش کیا گیا تھا۔ کتاب میں سوال اس طرح بنا کر

رکھے گئے تھے کہ وہ طالب علموں کی دلچسپی کو ابھار سکیں۔ یہ کتاب اتنی اچھی اور اتنی مستند تھی اور اتنی پسند کی جاتی تھی کہ چار پانچ سو سال بعد بھی اس کے فارسی میں دو ترجمے کیے گئے۔

بھاسکر خود اپنی سوچ سمجھ سے کام لیتے تھے، وہ پہلے ریاضی داں تھے جنہوں نے پورے اعتماد سے اعلان کیا کہ کسی مقدار کو صفر سے تقسیم کرنے پر جواب لامتناہی (جس کی کوئی انتہا نہ ہو) افٹنی آئے گا اور کسی مقدار اور افٹنی کا حاصل ضرب افٹنی ہی ہوگا۔

الجبرے میں بھاسکر برہم گپت کو اپنا گورو مانتے تھے اور انہیں کے کیے ہوئے کام کو انہوں نے آگے بڑھایا۔ لیکن الجبرے کی مساواتوں کو حل کرنے کے لیے ان کا بتایا ہوا ”چکر وال“ طریقہ (سائیکلک میٹھا) ان کا ایک نمایاں کارنامہ ہے۔ ان کے گزرجانے کے 600 سال بعد یورپ کے ریاضی دانوں جیسے گیلواس (Galois) ایولر (Euler) اور لیگرانج (Lagrange) نے اس طریقے کو پھر سے دریافت کیا اور اسے ”ان ورس سائیکل“ (Inverse cycle) کہا۔ ان کی کتاب میں پہلی بار ایک گولے (sphere) کا رقبہ اور حجم انٹیگرل کیلکولس (صحیح کیلکولس) کے طریقے سے اندازاً معلوم کرنے کا بھی ذکر ملتا ہے۔ اس میں رنگنومیٹری (علم مثلث) اور ”پرمیوٹیشن اینڈ کمبائنیشن“ (مبادلہ اور اجتماع) کے کچھ اہم فارمولے اور تصویروں میں بھی شامل ہیں۔

بھاسکر کو ڈفرینشل کیلکولس کا بانی بھی کہا جاتا ہے۔ اس کا تصور ان کے ذہن میں آئزک نیوٹن اور گوٹ فرائیڈلینبرگ سے کئی صدی پہلے آگیا تھا جنہیں مغرب میں اس مضمون کا بانی سمجھا جاتا ہے۔ انہوں نے اس کی ایک مثال بھی دی تھی جسے اب ڈفرینشل کو ایفینیشنٹ (differential coefficient) (حاصل تفریق) کہا جاتا ہے۔ اور اب جسے سرولس (Rolle's theorem) کہتے ہیں اس کا بنیادی خیال بھی انہوں نے ہی پیش کیا تھا۔ اگرچہ بھاسکر نے کیلکولس میں اتنا اعلیٰ درجے کا کام کیا تھا مگر ملک میں کسی نے اس کی طرف توجہ نہیں کی۔

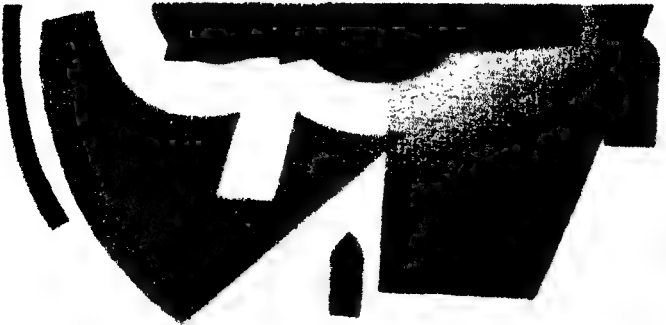
ایک ماہر فلکیات (ایسٹرونومر) کی حیثیت سے بھاسکر ”سنگھالی گتی“ کے اپنے تصور کی وجہ

سے مشہور ہیں، جس کا مطلب ہوتا ہے۔ "فوری حرکت" (یاد رفتہ) اس کی وجہ سے تعلیمات کے عالم سیاروں کی رفتار کا صحیح اندازہ کر سکتے ہیں۔

بھاسکر سیادری پہاڑوں میں واقع، بجنہدا (بیجاپور، کرناٹک) میں 1114 عیسوی میں پیدا ہوئے تھے۔ انھوں نے ریاضی اپنے باپ سے سیکھی جو ایک سنت تھے۔ بعد میں بڑھاپے میں گیت کی کتابوں نے ان میں ایسی لگن پیدا کی کہ وہ زندگی بھر اسی کے مطالعے میں لگے رہے۔ 69 سال کی عمر میں انھوں نے اپنی دوسری کتاب "کرن کٹیل" لکھی جو متدوں کے حساب کی ایک دستاویز (مینول) تھی۔ اگرچہ یہ اتنی مشہور نہیں ہے جتنی کہ پہلی کتاب ہے۔ لیکن جنسری بنانے میں یہ اب بھی کام آتی ہے۔



شاهی مشاہدے





جہانگیر

شہنشاہ جہانگیر کے میر شکار (شکار کا انتظام کرنے والے افسر) امام وردی ایک سفید تیر ہاتھ میں لیے اسے حیرت سے دیکھ رہے تھے انھیں معلوم تھا کہ زیتیر کی ٹانگوں میں پیچے کی طرف ایک کانٹے جیسا ناخن ہوتا ہے جو مادہ تیر کے نہیں ہوتا لیکن جو تیر ان کے ہاتھ میں تھا اس کے صرف ایک پیر میں یہ کانٹا تھا۔ اس لیے یہ بتانا مشکل تھا کہ وہ زرتھیا یا مادہ پھر یہ سوچ کر وہ دل ہی دل میں خوش ہوئے کہ ”پرندوں کے بارے میں شہنشاہ کی معلومات کا امتحان لینے کا یہ اچھا موقع ہے۔۔۔ وہ خود کو پرندوں کا بہت بڑا ماہر سمجھتے ہیں۔۔۔ آج پتہ چل جائے گا۔“

گرمیوں کی شام تھی، اس دن بادشاہ کے ہاتھ کوئی شکار نہیں لگا تھا۔ وہ تھکے ہوئے ایک سایہ دار پیسٹر کے نیچے آرام کر رہے تھے جب وردی ان کے پاس پہنچ کر آداب بجالائے تو جہانگیر نے کچھ ناگواری کے انداز میں ان کی طرف دیکھا۔ ”وردی نے انھیں خوش کرنے کی ہر ممکن کوشش کرتے ہوئے کہا۔ ”حضور گستاخی کی معافی چاہتا ہوں۔ میرے آقا۔۔۔ اس

پرندے کی جنس (نریا مادہ) بتائیں گے حضور والا؟“ جب بادشاہ نے تیر کو اپنے ہاتھ میں لے کر دیکھنا شروع کیا تو اور شکاری بھی ان کے گرد جمع ہو گئے۔ ہر شخص بے چین تھا کہ دیکھیں بادشاہ بتا پاتے ہیں یا نہیں۔

شہنشاہ نے تیر کو جو ”ٹیو، ٹیو“ بول رہا تھا، وردی کو لوٹاتے ہوئے پورے بھروسے کے ساتھ کہا ”مادین ہے۔“ جب تیر کو ذبح کر کے اس کا پیٹ چاک کیا گیا تو اس میں انڈے ملے، جو اس بات کا ثبوت تھا کہ وہ مادہ تھی۔ سب نے بادشاہ کی نگاہ اور پہچان کی تعریف کی، وردی نے بھی جو کچھ کیا اس پر شرمندہ تھا۔ لیکن سب یہ جانتا چاہتے تھے کہ بادشاہ لے پتہ کیسے لگایا۔

شہنشاہ سننے اور بولنے میں نے اس کی چوچ سے پہچانا کہ یہ مادہ ہے۔ اس کی چوچ کی نوک بہت چھوٹی تھی۔“ جہانگیر صرف چرمیوں کا غور سے مشاہدہ کرنے والے (بڑو اچرا) یا (Orinthologist) ہی نہیں تھے، بلکہ وہ جانوروں اور پودوں کو بڑے غور سے دیکھتے تھے۔ انھوں نے اپنے مشاہدے، اپنے روزنامے (ڈائری) ”تذک جہانگیری“ میں لکھے ہیں۔

جہانگیر 30 اگست 1569 کو پیدا ہوئے۔ ان کے والد مغل شہنشاہ اکبر تھے اور والدہ آمیر (راجستھان) کے راجہ بھارل کی بیٹی تھیں۔ 24 اکتوبر 1605 کو وہ تخت پر بیٹھے انھوں نے 22 سال حکومت کی اور 28 اکتوبر 1627 کو ان کا انتقال ہو گیا۔ اپنی حکومت کے بائیس برسوں میں انھیں بہت سی لڑائیاں لڑنی پڑیں اور بہت سی بغاوتیں کچلنی پڑیں۔ لیکن اس سب کے باوجود وہ قدرت کے مشاہدے کا اپنا شوق ہمیشہ پورا کرتے رہے۔ جس توجہ اور احتیاط کے ساتھ جہانگیر نے جانوروں اور پرندوں کی مختلف خصوصیات کو اور ان کی عادتوں کو بیان کیا ہے، اور اس کے ساتھ ساتھ یہ بھی کہ وہ کن علاقوں میں پائے جاتے ہیں، وہ کسی بھی ایسے شخص کا قابلِ فخر کلام نہ سمجھا جاتا جو زندگی میں صرف یہی کام کرتا رہا ہو۔ دنیا بھر میں مشہور اور تھولوجسٹ (پرندوں کا باقاعدہ طور پر مطالعہ کرنے والے) سالم علی کہتے ہیں کہ جہانگیر کی ”تذک“ ان کے زمانے کے

ہندوستان کی تھرتی دنیا کی تاریخ (نچرل ہسٹری) پودے، پرندے، جانور وغیرہ کی ایک مکمل دستاویز ہے۔

”فلور کن“، ”مڈ پر“، ”ہاک گلو“ جیسے پرندوں اور ”پول کیٹ“ اور بندروں کو جس تفصیل سے بیان کیا ہے وہ قابل ذکر ہے۔ انھوں نے ہاتھیوں کے حمل (یعنی بچے کے پیٹ میں پرورش پانے کی مدت) کا صحیح اندازہ بتایا اور تفصیل سے بتایا کہ سارس کے جوڑے کس طرح جلتے ہیں۔ فطرت کی سائنس کے لیے یہ معلومات سب سے پہلے جانگیر نے ہی میا کیں۔ آدمی انیسویں صدی گزر جانے تک علم حیوانیات (زواولوجی) کے ماہر جانگیر کی دی ہوئی ان معلومات سے بے خبر تھے اور ہاتھی کے حمل کی مدت انھیں نہیں معلوم تھی۔ جانگیر نے لکھا ہے کہ یہ مدت 18 سے 19 مہینے تک ہوتی ہے۔ جانگیر کو ایک بڑی آسانی یہ تھی کہ ان کا اپنا ایک چھوٹا سا چرنا گھر (زد) تھا۔ لیکن کسی ایک چیز کا مشاہدہ کرنے کے لیے انھیں گھنٹوں بلکہ کبھی کبھی تو رات دن بیٹھا رہنا پڑتا تھا۔ پرندوں کے مشاہدے (اور تھالوجی) کی تاریخ میں پہلی بار انھوں نے یہ لکھا کہ ز اور مادہ سارس کس طرح ملتے ہیں، باری باری اپنے انڈوں پر بیٹھتے ہیں، ان انڈوں سے بچے کس طرح نکلتے ہیں اور ان کی دیکھ دیکھ کس طرح کی جاتی ہے۔ اس پرندے میں انھوں نے ایک انسانی خصوصیت بھی دیکھی کہ ماں باپ صرف اپنے انڈے بچوں سے ہی نہیں بلکہ آپس میں ایک دوسرے سے بھی بہت محبت کرتے ہیں۔

جانگیر کو باغوں سے تو بڑا لگاؤ تھا مگر نباتیات (باٹنی) اور فن باغبانی (بارٹی کلچر) میں ان کی دلچسپی بس اتھلی سی ہی تھی۔ ان کے مشاہدے زیادہ تر ایسے تھے کہ کنول ایک طرح کے ختیجے کو کس طرح پھانس لیتا ہے اور زعفران کا پودا زمین سے کس طرح پھوٹتا ہے۔

ان کی سائنسی دلچسپیاں اور بھی تھیں۔ مثال کے طور پر ایک مرتبہ انھوں نے یہ تجربہ کیا کہ گجرات میں محمود آباد کی ہوا احمد آباد کی ہوا سے زیادہ صحت بخش ہے۔ وہ سورج گرہن

اور چاند گرہن کا رکارڈ بھی رکھتے تھے۔ جب ایک دم دار ستارہ نظر آیا تو جانگیر نے اس کی دم کے بڑھنے اور گھٹنے کا رکارڈ رکھا۔ کافی اونچائی پر اگنے والے پیسٹ جیسے سرو (سائپر) ایک طرح کی صنوبری جھاڑی (جونپرا) اتاس (پائن) اور جادا کا صندل کو میدانی علاقوں میں اگوانے کا سرا بھی انہیں کے سر ہے۔

شہنشاہ کے دربار میں بہت سے مشہور مصور بھی تھے۔ جب کبھی جانگیر کو کوئی نادر (جو بہت کم پایا جاتا ہو) پرندہ پودا، یا جانور ملتا تھا تو وہ فوراً کسی مصور کو بلا کر اس کی تصویر بنانے کا حکم دے دیتے تھے۔ اس فن میں جو مصور سب سے زیادہ ماہر تھا اس کا نام استاد منصور تھا۔ جانگیر نے اسے نادر العصر (زمانے میں نادار) کا خطاب دیا۔ فطرت کا مطالعہ کرنے والے آج کے لوگوں کے لیے جانگیر کی بنوائی ہوئی تصویروں کے الہم بہت اچھے سیکھلاگ ہیں۔ یہ اس زمانے میں پائی جانے والی قدرتی چیزوں کا بہترین رکارڈ ہیں۔ بد قسمتی سے ان میں سے زیادہ تر تصویریں ہمارے ملک میں نہیں رہیں۔ مغل سلطنت کے بکھراؤ کے بعد اس کے خزانے لٹ گئے۔ کچھ چیزیں یورپ کے وہ لوگ حاصل کر کے لے گئے جو اس زمانے میں ہندوستان میں آئے ہوئے تھے۔ جو تصویریں بالکل ہی لاپتہ ہو گئیں ان میں زیادہ تر پھولوں، پودوں اور پیسٹوں کی تھیں۔

1958 میں پرندوں کا مطالعہ کرنے والوں میں سنسنی پھیل گئی جب ایک روسی تحقیق کرنے والے (ریسرچر) اے۔ ایوانوف نے نایاب ”ڈوڈو“ کی ایک تصویر ڈھونڈ نکالی۔ یہ کبوتر کی طرح کا، نہ اڑ سکنے والا ایک بڑا سا پرندہ تھا جو تین سو سال ہوئے نایاب ہو چکا ہے یا اس کی نسل ہی ختم ہو چکی ہے۔ یہ تصویر اسے ساتوں کی سوویت اکادمی کے مشرقیات (پوربی دیسوں) کے ماہرین کے ادارے میں موجود تصویروں میں ملی تھی۔ تصویر پر مصور کا نام نہیں لکھا تھا لیکن تصویر کا پورا انداز (اسٹائل) بلاشبہ استاد منصور کا ہی تھا۔ اب اس سلسلے میں ایک شہادت اور بھی ملی ہے کہ ایک سوداگر نے مارٹینس جزیے کا ایک ”ڈوڈو“ پرندہ 1624 میں جانگیر کو پیش کیا تھا۔ یہ اسی

پرندے کی تصویر ہے۔ اس طرح پرندوں کا مطالعہ کرنے والوں کی دنیا میں جہانگیر اور
 مہرؤدو "دنیا سے اٹھ جانے کے قریب تین سو سال بعد ڈرامائی انداز میں ایک بار پھر ساتھ
 ساتھ نظر آئے۔



نایاب مہرؤدو



سوائے جے سنگھ (دوم)

بڑا ہی دلکش سماں تھا۔ ان سوکے اونچے تنگے تنگے پہاڑوں پر بنا ہوا امیر کا قلعہ جہاں سے وہ میدان صاف نظر آتا ہے جہاں اب جے پور کا شہر آباد ہے اس وقت بے حد دلکش لگ رہا تھا، جیسے ہر چیز ٹھہری گئی ہو۔ اس قلعے کی چھت پر ایک شہزادی اور ایک راجہ دیکھتے چاند تاروں کا لطف اٹھا رہے تھے۔ شہزادی کو اسی دن راجہ نے باغیوں کے ایک گروہ سے چھڑایا تھا۔ یہ دونوں خوبصورت تھے اور ایک دوسرے کو چاہتے تھے۔

مگر افسوس یہ رومان زیادہ دیر برقرار نہ رہ سکا۔ اگرچہ شہزادی پر اس حسین منظر کا بڑا اثر تھا اور مسرت اور حیرت کے ساتھ اس نے دو ایک لمبے سانس بھی کھینچے تھے مگر ایسے میں وہ ایک سوال پوچھ بیٹھی جو ہالی ووڈ یا بمبئی کا کوئی فلم ساز ایسے موقع پر ان کے مکالمے میں رکھنے کے بارے میں کبھی نہ سوچ پاتا۔ اس نے پوچھا تھا۔ ”یہ چاند تارے یہاں سے کتنی دور ہوں گے؟“

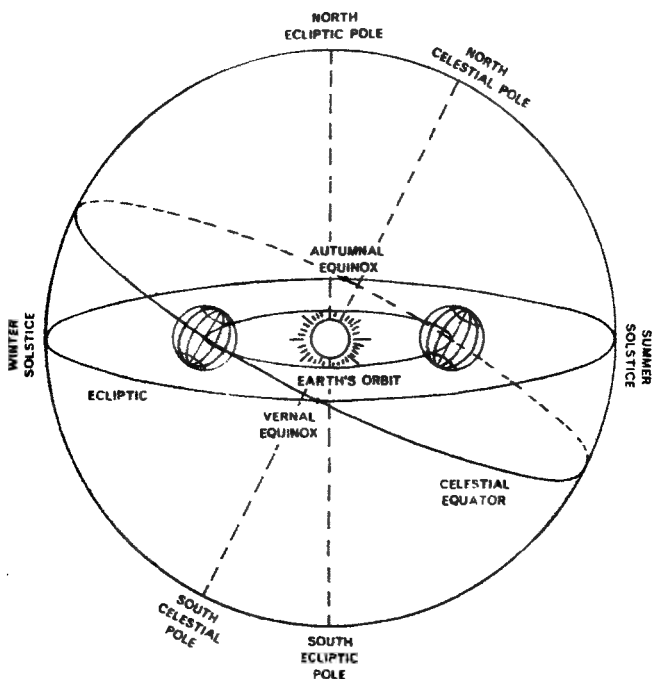
اس سوال سے صرف محبت کرنے والا راجہ ہی نہیں وہ منجم (ستاروں کا علم رکھنے والا) بھی بوکھلا گیا جو اس کا دوسرا روپ تھا۔ یہ راجہ سوائے جے سنگھ (دوم) تھے جو ایک عرصے

سے ستاروں کے مطالعے میں دلچسپی رکھتے تھے۔ لیکن شہزادی کے سوال کا جواب انھیں نہیں معلوم تھا۔ ان کے علم کی اس کمی پر جب شہزادی نے مزے لے لے کر اور پھیرنا شروع کیا تو راجہ کا سارا روحانی موڈ رنوپکڑ ہو گیا اور انھوں نے طے کر لیا کہ وہ شہزادی کے اس سوال کا جواب ضرور معلوم کر کے رہیں گے۔ اس طرح ایک مسلم شہزادی نے جسے انھوں نے بچایا تھا، ایک ہندو راجہ کو اس راستے پر لگادیا جس نے انھیں اپنے وقت کا سب سے بڑا مخم اور ریاضی داں بنادیا۔

ستاروں کے علم پر جتنی کتابیں بھی انھیں مل سکیں، راجہ نے ان کا مطالعہ کیا اور اس کام میں مدد دینے کے لیے انھوں نے مشہور مخموں کو بلا کر اپنے دربار میں رکھا جو ان کتابوں کو پڑھنے، سمجھنے اور ان پر گفتگو کرنے میں ان کی مدد کرتے تھے۔ اس حسین شہزادی کا ذکر تو تاریخ میں کہیں نہیں ملتا جسے خوش کرنے کے لیے راجہ نے دہلی، جے پور، وارانسی، اجین میں وہ رصد گاہیں (آئزروئیریاں) بنوائیں جنہیں "جنتر منتر" کہا جاتا ہے۔ بد قسمتی سے مقررہ رصد گاہ ان لوگوں نے توڑ پھوڑ دی جو دوسری عمارتوں کے لیے پتھر حاصل کرنا چاہتے تھے۔ 1686 میں جب جے سنگھ پیدا ہوئے تو مغل سلطنت کا زوال قریب تھا۔ 13 سال کی عمر میں وہ آ میر کے تخت پر بیٹھے۔ شہنشاہ اورنگ زیب سے انھوں نے بہت اچھے تعلقات بنائے رکھے۔ 1701 میں جب جے سنگھ نے مرہٹوں کو لڑائی میں ہرا کر ان سے وشال گڑھ کا قلعہ چھین لیا تو اورنگ زیب نے خوش ہو کر انہیں "سوائے" کا خطاب دیا، جس کا مطلب تھا کہ دوسروں سے ایک چوتھائی زیادہ (سوا) تھے۔

1707 میں اورنگ زیب کے انتقال کے بعد مغل سلطنت بکھرنے لگی۔ دہلی دربار سازشوں، قتل اور گندی سیاست کا اڈا بننے لگا۔ آخر 1719 میں 19 سال کا ایک شہزادہ محمد شاہ دہلی کے تخت پر بٹھایا گیا اور قسمت کی بات کہ اسے تخت سے اتار دینے اور مار ڈالنے کی کوئی کوشش کامیاب نہیں ہوئی۔ بیس سال تک اس نے حکومت کی، یہاں تک کہ نادر شاہ نے مغل فوج کو پانی پت میں ہرا کر دہلی پر قبضہ جمایا، اسے لوٹا، تاراج کیا اور واپس جاتے وقت مشہور تخت طاؤس، بھی اپنے ساتھ لے گیا۔

اس ہنگامی دور میں راجہ جے سنگھ نے صرف اپنی سیاسی طاقت مضبوط کرتے رہے بلکہ ایک منجم اور عمارتیں بنوانے والے کے لحاظ سے بھی اپنی مہارت بڑھانے میں لگے رہے۔ 1927 میں انھوں نے اپنی ریاست کا نیا پایہ تخت، جے پور، شہر تعمیر کروایا۔ یہ منصوبہ بنا کر کسی شہر کو تعمیر کرانے اور نفیس عمارتیں بنوانے کی خود شاندار مثال ہے۔ انھوں نے ایک مرہٹہ برہمن پنڈت جگن ناتھ کو جو عربی، فارسی اور سنسکرت سے بہت اچھی طرح واقف تھے اپنا استاد مقرر کیا۔ انھوں نے عرب ملکوں، پرتگال اور یورپ کے دوسرے ملکوں سے ستاروں کے علم کی کتابیں منگوائیں اور گوشوارے (ٹیلیس) حاصل کیے۔ ان کے اس ذخیرے میں انگریز منجم جون فلیم اسٹیڈ کی "ہسٹوریا کوئیٹنس بریٹانیکا" پیرے ڈی لبا نیرے کی "ٹیبولا ایسٹرونومیکا" اور الگ بیگ کے گوشوارے منج الگ بیگی اور بطلیموس (Ptolemy) کی "الیمنسٹ" شامل تھیں۔



انھوں نے ان کتابوں کا ترجمہ سنسکرت میں کر دیا اور ان کے نام بھی سنسکرت میں رکھوائے۔ مثال کے طور پر بطلمیوس کی کتاب کا نام سدھانتا سوری کو ستوجھا رکھا۔ لٹ بیگ کے گوشواروں کو "ترو سورنی" اور لاہائیرے کے گوشواروں کو ستھیا جی واپا یا سورنی نام دیا۔ انھوں نے یورپ سے ایک دور بین بھی منگوائی اور خود بھی دور بینیں بنوائی شروع کیں۔



جنر سنتر نئی دہلی

جے سنگھ کو دور بین عمر کے آخری حصے میں ملی تھی۔ اس سے پہلے انھوں نے ستاروں وغیرہ کے جو مشاہدے کیے تھے ان کے لیے اسطرلاب اور دوسرے آلے ہی استعمال کیے تھے۔ انھیں کی مدد سے انھوں نے ہندوستانی، عرب اور یورپ کے ستاروں کے علم کے ماہروں کے تیار کیے ہوئے گوشواروں میں چاند ستاروں کے مقامات کی غلطیوں کا پتہ لگایا۔ دراصل یہ پرانے بمبھوں کی غلطیاں نہیں تھیں۔ زمین کے محور کی سمت میں تبدیلی آجانے (Precession) کی وجہ سے تمام ستاروں سیاروں کے مقامات بھی بدل گئے تھے۔

جب جے سنگھ نے ان غلطیوں کا ذکر شہنشاہ محمد شاہ سے کیا اور انھیں بتایا کہ ان غلطیوں کی وجہ سے ہندو مسلمانوں کے تیوہاروں اور رسموں کی ادائیگی کے وقت پر کیا اثر

پڑتا ہے تو شہنشاہ نے جے سنگھ سے ان کو درست کرنے کے لیے کہا اور اس کام کے لیے مالی اور دوسری امداد بھی فراہم کی۔ 1724 میں پہلا جنرل سنٹر، دہلی میں تعمیر ہوا اور 1734 میں جے سنگھ نے دہلی میں کیے گئے مشاہدات کے گوشوارے فارسی میں شائع کیے اور اپنے مربی شہنشاہ کے نام پر ان کا نام ”جنرل محمد شاہی“ رکھا۔

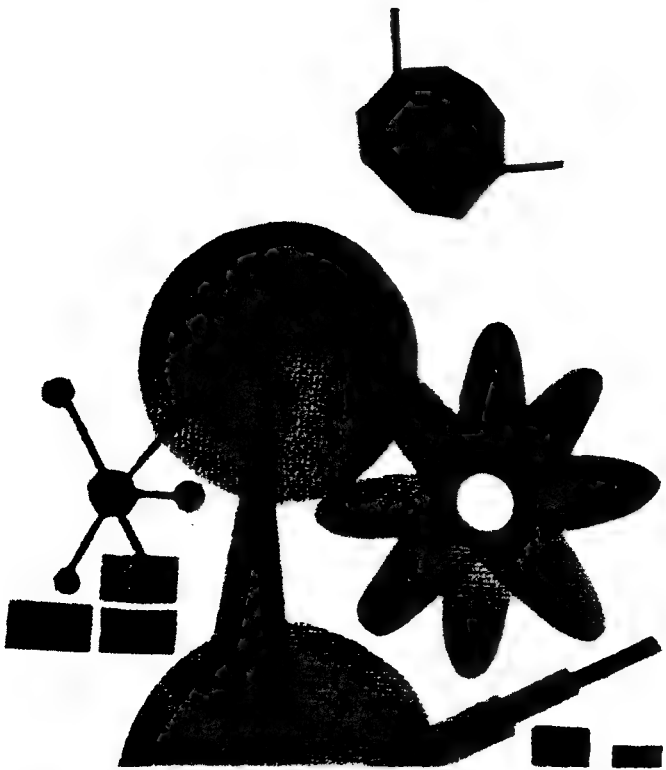
”جنرل سنٹر“ ان لفظوں کی بگڑی ہوئی شکل ہے جن کا مطلب سنسکرت میں ”آلے اور فارمولے“ ہوتا ہے۔ ان بڑے بڑے آلات کے نقشے تیار کرنے میں جے سنگھ نے ہندو و دیادھر بھٹا چاریہ سے صلاح مشورہ لیا جس نے بعد میں جے پور شہر کا نقشہ تیار کرنے میں بھی ان کی مدد کی۔ اس زمانے میں یورپ میں تانبے سے بنے چھوٹے چھوٹے آلات استعمال ہوتے تھے۔ لیکن جے سنگھ نے سرقند میں بنی آلہ بیگ کی رصدگاہ (آیزروٹری) کے طرز پر اینٹ اور چولے سے بنائے ہوئے بڑے بڑے آلات تعمیر کروانا پسند کیا۔ ان کا کتنا تھا کہ ان کے ذریعے بہت صحیح پیمائش ہوتی ہے۔ انھوں نے ان سب لوگوں کو اپنی رصدگاہ استعمال کرنے کی اجازت دی جو ستاروں کا مطالعہ کرنا چاہتے تھے۔ انھیں امید تھی کہ اس طرح لوگ اس علم کے مطالعے کی طرف راغب ہوں گے۔

انھوں نے خود جو آلات وضع کیے ان کے نام ہیں ”سمرات سنٹر“، ”سرام سنٹر“ اور ”جے پرکاش“۔ ”سمرات سنٹر“ عمودی زاویہ (رائٹ اینگل رکھنے) والے ایک بہت بڑے مثلث کی شکل کا ”نومون“ (Gnomon) ہے۔ اس کے ذریعے معلوم کیے گئے وقت میں صرف آدمے منٹ کی غلطی ہو سکتی ہے۔ اس آلے کے ذریعے سورج کی بلندی اور زمین سے سورج کے زیادہ سے زیادہ دور ہونے اور کم سے کم دور ہونے (equinoxes and solstices) کے وقتوں کا پتہ چلتا ہے۔ ”سرام سنٹر“ حصوں میں تقسیم ہوئے کنوئیں جیسے ایک گھیرے (سلنڈر) کے اندر ایک اونچا سا گھبرا ہوتا ہے جو آسمان پر ستاروں وغیرہ کی اونچائی (الٹی ٹیوڈ) اور ازیموٹھ (Azimuth) (یعنی افق کے دائرے کا وہ ٹکڑا جو اس ستارے کو چھوتے ہوئے عمودی دائرے کے اندر آجاتا ہے) کو تقریباً صحیح صحیح ناپ لیتا ہے۔

ایک نیا اور اپنی وضع کا انوکھا آلہ ہے۔ پرکاش ہے جو ایک بہت بڑے پیالے کی شکل کا ہے جس میں تمام فلکی اجسام (چاند، سورج، سیارے وغیرہ) کے چوبیس گھنٹوں میں بدلتے رہنے والے مقامات کا نقشہ تیار کیا جاسکتا ہے۔

جے سنگھ نے علم نجوم (اسٹرانومی) میں دو اضافے کیے۔ ایک یہ کہ دن رات کے برابر ہونے کے زمانے (equinoxes) کے زمانے میں زمین کی رفتار میں جو لاکھڑا ہٹ سی (Precession) پیدا ہوتی ہے اس کی پیمائش کی اور دوسرے زمین کی کیلی سے زمین کے محور کا ترچھاپن (obliquity of the ecliptic) ناپا۔ ان سے پہلے کے ماہرین بطلیموس، اور الخ بیگ کی کی ہوتی پیمائشوں کے مقابلے میں جے سنگھ کی کی ہوتی پیمائشیں زیادہ صحیح ہیں۔

تعب کی بات یہ ہے کہ جے سنگھ صرف مفاد سے ہی کرتے رہے۔ انھوں نے کبھی یہ جاننے کی کوشش نہیں کی کہ سورج زمین کے چاروں طرف گھومتا ہے یا زمین سورج کے گرد گھومتی ہے۔ انھوں نے بطلیموس کے اس نظریے کو ہی صحیح مانا کہ زمین اپنی جگہ قائم ہے اور کائنات اس کے گرد گھومتی ہے۔ کاپرنکس کے اس نظریے پر جو ان دنوں یورپ میں درست مانا جا رہا تھا، انھوں نے توجہ نہیں دی کہ زمین اور تمام سیارے سورج کے گرد گردش کر رہے ہیں۔ ممکن ہے انھوں نے کاپرنکس کے نظریے کو جان بوجھ کر نہ مانا ہو کہ مذہبی لوگ اور پجاری بھڑک جائیں گے۔



نئی سرحدیں





سی۔ وی۔ رمن

کلکتہ میں برمی بھیڑ بھاڑ والی بوبازار اسٹریٹ کے نمبر 210 پر ایک پرانا مکان ہے۔ سائنس کے بارے میں ہندوستان کی سب سے پہلی تنظیم "انڈین ایسوسی ایشن فار کلٹیویشن آف سائنس" کا یہ صدر مقام ہے۔ دسمبر 1927 کی ایک شام کو یہاں ایک تجربہ گاہ (لیبوریٹری) میں برمی گھاگمی تھی۔ چند شکھر وینکٹارمن ایک مہمان کو اپنے کچھ آلات دکھا رہے تھے کہ عینک لگنے ایک نوجوان کے۔ ایس۔ کرشنن دوڑتا ہوا آیا اور بولا "پروفیسر کامپٹن کو نوبل پرائز مل گیا ہے۔"

اس خبر سے رمن بھی بہت خوش ہوئے۔ مسکرا کر مہمان کو دیکھتے ہوئے بولے۔ "برمی اچھی خبر ہے؟" اور اس کے ساتھ ہی وہ سوچ میں ڈوب گئے۔ آخر نوجوان کی طرف مڑتے ہوئے انھوں نے کہا۔ "لیکن... دیکھو کرشنن! اگر یہ کامپٹن ایلیکٹ (اثر) ایکس ریز (X-rays) میں ہو سکتا ہے تو یہ روشنی کی شعاعوں میں بھی ضرور ہوگا۔"

چند برس پہلے اے۔ ایچ۔ کامپٹن نے یہ دکھایا تھا کہ مادے سے گزرنے پر ایکس ریز کی نوعیت بدل جاتی ہے۔ یہ تبدیلی مادے کی نوعیت سے بدلتی ہے، یعنی جیسا مادہ ہوتا ہے

اسی کے لحاظ سے تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ اسی اثر کو "کامپنن ایلیکٹ" کہا گیا۔

کسی شفاف مادے سے گزرنے پر کیا روشنی کی نوعیت بھی بدل سکتی ہے؟ یہ سوال تھا۔
 رمن جس کا جواب معلوم کرنا چاہتے تھے۔ پانچ سال سے وہ آپٹکس (بصریات) آنکھ کی
 روشنی کا علم میں تحقیقی کام کر رہے تھے۔ ان کی تجربہ گاہ میں برہمیا قسم کے آلات نہیں تھے۔
 لیکن رمن کو یقین تھا کہ وہ اپنے معمولی آلات میں ہی تھوڑی بہت تبدیلیاں کر کے اپنے
 سوال کا جواب حاصل کر سکتے ہیں۔

چار مہینے بعد 16 مارچ 1928 کو بنگلور میں سائنس دانوں کے ایک جلسے میں رمن نے
 "نیورڈی ایٹن" (نئی شعاع ریزی) کی اپنی دریافت کا اعلان کیا۔ دنیا بھر نے اس دریافت کو
 سراہا اور اسے "رمن اثر" یا "رمن ایلیکٹ" کا نام دیا۔ اس ملک میں سائنسی تحقیق کے
 سلسلے میں یہ ایک سنہرا دن تھا۔ ایسے آلات کی مدد سے جن کی قیمت کل ملا کر دو سو
 200 روپے ہوگی، اور بہت کم آسانیاں ملنے پر بھی رمن ایسی تحقیق کر پائے جس نے
 انھیں 1930 میں فرکس کانویل پرائز دلوا دیا۔

رمن تامل ناڈو میں تروچیراپلی کے مقام پر 7 نومبر 1888 کو پیدا ہوئے تھے۔ ان کے والد
 ایک کلچ میں فرکس پڑھاتے تھے۔ رمن شروع سے ہی بہت تیز اور ہوشیار طالب علم تھے۔
 ان کے دسویں جماعت پاس کرنے کے بعد ان کے والدین اعلیٰ تعلیم کے لیے انھیں باہر
 بھیجنا چاہتے تھے لیکن ایک انگریز سرجن نے ان کی کمزور صحت کی بنا پر انھیں انگلستان نہ
 جانے کا مشورہ دیا اور رمن مدراس کے پریسیڈنسی کلچ میں ایم۔ اے کلاس میں داخل ہو گئے۔
 لیکن سائنس نے ان کے ذہن پر بڑا گہرا اثر چھوڑا تھا۔ چنانچہ انھوں نے سائنس کے
 رسالوں میں تحقیقاتی مضامین لکھنے شروع کر دیے۔ 19 سال کی عمر میں وہ سائنس کے پھیلاؤ
 کے لیے کام کر رہی ایک تنظیم "انڈین ایسوسی ایشن فار کلچ ویشن آف سائنس" کے ممبر ہو گئے۔
 اس دوران اپنے والدین کی خواہش کا احترام کرتے ہوئے انھوں نے سکلٹے میں مالیات کے
 محکمے میں ایک انتظامی عہدے پر کام کرنا شروع کر دیا۔ مگر سائنس سے ان کی دلچسپی میں کوئی کمی
 نہیں آئی۔ دفتر سے واپس ہو کر وہ ایسوسی ایشن کی تجربہ گاہ میں کام کرتے اور کبھی کبھی ساری

رات کام کرتے دہتے نوجوانی میں رمن کی دلچسپی صوتیات (آوازیوں کی سائنس۔ اکاؤسٹکس۔ acoustics) سے تھی۔ وہ یہ مطالعہ کر رہے تھے کہ کمان میں کسے تاروں سے بجنے والے سازوں۔ وائلن، ستار وغیرہ سے ہم آہنگ موسیقی کی آواز کیسے پیدا ہو جاتی ہے۔

اس موضوع سے انھیں بڑا گہرا لگاؤ تھا۔ ایک مرتبہ لندن میں وائلن کی "صوتیات" پر لکچر دیتے ہوئے انھوں نے اس موضوع پر اپنی دلچسپی کا ایسا با اثر اظہار کیا کہ لکچر کے بعد ایک سائنس داں نے مذاق میں پوچھا کہ وہ فریکس میں راگ الپ الپ کر رایل سوسائٹی کا ممبر بننا چاہتے ہیں۔ یہ 1920 کا واقعہ ہے اور اس کے بعد سے ان کے ذہن پر یہ بات جم گئی۔ لندن سے واپسی میں جہاز سے آتے ہوئے انھیں آسمان اور سمندر کی نیلاہٹ نے حیرت میں ڈال دیا۔ وہ سوچنے لگے یہ نیلے کیوں ہیں؟ جہاز کے عرشے پر بیٹھے وہ دونوں کے بارے میں سوچتے رہے۔ انھیں خیال آیا کہ شاید یہ پانی کے مائیکولس کے ذریعے روشنی کے منتشر ہوجانے یا بکھر جانے سے ہوتا ہے۔ اپنے اس خیال کی انھوں نے جانچ شروع کر دی۔ اس طرح بصیرات (آپٹکس) پر ان کی وہ تحقیق شروع ہوئی جس سے انھیں عالمی شہرت نصیب ہوئی۔

بصیرات میں اہم کام انجام دینے کے سلسلے میں انھیں رایل سوسائٹی کا فیلو بنایا گیا۔ چھ سال بعد نوبل پرائز ملنے پر وہ پوری دنیا میں مشہور ہو گئے۔

1943 میں بنگلور میں باغوں اور درختوں کے بیچ میں ایک شاندار عمارت بنوا کر انھوں نے خود اپنا ایک ادارہ مرمن ریسرچ انسٹی ٹیوٹ قائم کیا۔ یہیں یہ اپنے انتقال تک مستقل کام کرتے رہے اور 20 نومبر 1970 کو دنیا سے رخصت ہو گئے۔

صوتیات میں بھی رمن کی دلچسپی ہمیشہ برقرار رہی۔ ان کی ایک اہم دریافت یہ تھی کہ مرد نگم (ڈھول جیسا ایک جنوبی ہندوستان کا ساز) اور طبلے کی آواز میں جو ہم آہنگی ہوتی ہے وہ ڈھول جیسے دوسرے سازوں میں نہیں ہوتی۔

آخری عمر میں کسی بھی رنگین چیز کو دیکھ کر۔ چاہے وہ تلی ہو، جواہرات ہوں یا پھول ہوں، وہ بھرک اٹھتے۔ وہ ہمیشہ خود سے پوچھتے رہتے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ چیزیں خوبصورت

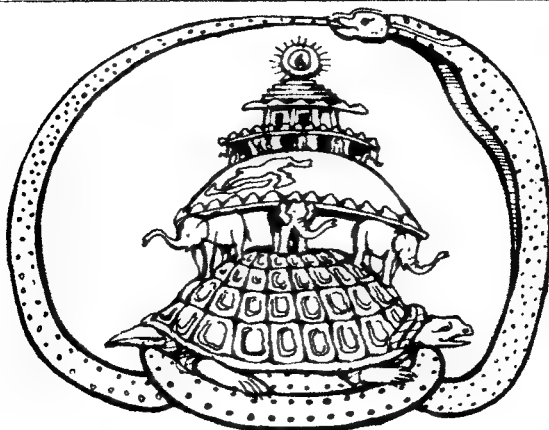
کیوں دکھائی دیتی ہیں؟ کیا چیز ہتھکڑوں اور جواہرات کو رنگین اور چمک دار بناتی ہے؟ وہ ہمیشہ ایسے سوالوں کے جواب ڈھونڈتے رہے۔

نوجوان سائنس دانوں کو وہ ہمیشہ مشورہ دیتے کہ وہ تجربہ گاہ سے باہر اپنے چاروں طرف پھیلی ہوئی دنیا کا مشاہدہ کیا کریں۔ وہ کہا کرتے تھے کہ ”اصل سائنس آلات سے حاصل نہیں ہوتی بلکہ آزادی کے ساتھ غور و فکر اور برابر محنت کرتے رہنے سے حاصل ہوتی ہے۔“

کسی بھی شفاف چیز میں سے، چاہے وہ ٹھوس ہو یا رقیق یا گیس، روشنی کی شعلے گزرنے سے جو عمل اس شعلے کی نوعیت کو بدل دیتا ہے اسے ”سرمین اثر“ کہتے ہیں۔ یہ عمل اس وقت واقع ہوتا ہے جب روشنی کی قوت رکھنے والے ذرات۔ ”فوٹونز“ کو اس شفاف چیز کے مسن ذرات ”مولی کیولز“ کو بکھیر دیتے ہیں۔ بالکل اسی طرح جس طرح کیم کے کھیل میں بورڈ پر جمی ہوئی گولوں کو اسٹراکر بکھیر دیتا ہے۔ روشنی کی نوعیت یعنی فوٹونز کی قوت میں معمولی سی تبدیلی کا مشاہدہ اس چیز کی ساخت (بناوٹ) یعنی اس کے اندر مالی کیولز کی مخصوص ترتیب کو بتا دیتا ہے جس میں سے ہو کر وہ شعلے گزر رہی ہے۔

کیمیائی مرکبات کی مولی کیولر بناوٹ کو پچھلے میں سرمین اثر ”بڑی اہمیت رکھتا ہے۔ ہوا میں کر۔ اس کی دریافت کے دس سال کے اندر اندر ہی 2000 کیمیائی مرکبات کی ساخت دریافت کر لی گئی۔ بعد میں ٹھوس شفاف اشیا (کرسٹلز) کی بناوٹ کا بھی پتہ لگا لیا گیا۔

لیزر، یعنی بہت تیز شعاعیں پھینکنے کی ایجاد نے سرمین اثر کو سائنس دانوں کے لیے ایک طاقتور آلہ کار یا وسیلہ بنا دیا ہے۔





ایس۔ کے۔ مرزا

پٹاؤ چھوٹا، اور ایک بست بڑا غبارہ ایک آدمی کو لیے اوپر اٹھ چلا۔ کلکتہ میدان میں جتنے لوگ جمع تھے سب نے تالیاں بجائیں۔ رام چندر چیٹرجی جو غبارے میں سوار تھے یہ دکھا رہے تھے کہ غبارے کی مدد سے آدمی اوپر اٹھ سکتا ہے۔

سارا مجمع تو تالیاں بجا رہا تھا، شور مچا رہا تھا لیکن نوسال کا ایک بچہ حیران و ششدر کھڑا غبارے کو دیکھ رہا تھا۔ اس نے اپنے بھائی کا کرتا کھینچتے ہوئے پوچھا۔ ”یہ غبارہ اوپر کیسے چلا گیا؟“ بھائی کا جواب اسے مطمئن نہیں کر سکا۔ وہ سائنس کی کتابوں اور رسالوں میں اس کا جواب تلاش کرنے لگا۔ اس تلاش میں اسے ڈاکٹر جے۔ سی۔ بوس کے لکھے مضمون بھی پڑھنے کو ملے۔ اس طرح سائنس میں اس بچے کی دلچسپی بڑھتی چلی گئی اور بڑا ہو کر وہ ایک نامور سائنس داں بن گیا۔ اس کا نام تھا سشکر کمار مرزا۔

مرزا 24 اکتوبر 1890 کو کلکتے میں پیدا ہوئے۔ بچپن سے ہی وہ ایک سفیدہ طالب علم رہے۔ کلک کے دفوں میں انھیں جے۔ سی۔ بوس اور پی۔ سی۔ رے کو تحقیقی کام کرتے ہوئے قریب سے دیکھنے کا موقع ملا۔ ریڈیائی لہروں کو پیدا کرنے اور انھیں پکڑنے کے لیے

بوس نے پہلے پہل جو آلہ بنایا تھا، دراصل اسی سے متاثر ہو کر مٹا ریڈیو سائنس کے میدان میں تحقیق کرنے پر مائل ہوئے۔

بعد میں انھیں مواصلات (کیونیکیشن۔ خبر رسانی) کے کام میں اس نئی سائنس کی اہمیت کا اندازہ ہوا تو انھوں نے اسے ملک میں عام کیا۔ ان کی انتھک کوششوں سے ہندوستان کی یونیورسٹیوں میں اس مضمون کی اہمیت بڑھی۔ ریڈیو کی صنعت ہندوستان میں شروع ہوئی۔ فضا کے اوپر کی سطح (آئینو سفیر۔ Ionosphere) سے رابطہ قائم رکھنے والا ایک مرکز بہرن گھانا آئینو سفیر فیلڈ اسٹیشن اور کلکتہ میں ریڈیو فرس اور الیکٹرانکس کے انسٹی ٹیوٹ (ادارے) قائم کیے گئے۔

سائنس کی دنیا میں مرکز کی شہرت آئینو سفیر کے مطالعے میں ان کے اہم کاموں کی بنا پر ہے۔ فضا کے اوپری حصوں میں ایک تہہ بجلی بھرے ذروں کی ہوتی ہے، جنہیں "آئینوز" (Ions) کہتے ہیں۔ آئینوز کی یہ تہہ ریڈیائی لہروں کو اسی طرح واپس کر دیتی ہے جیسے آئینہ روشنی کو۔ جب کوئی ریڈیو یا ٹیلی وژن اسٹیشن ریڈیائی لہروں کو اوپر پھینکتا ہے تو یہ تہہ انہیں واپس زمین پر بھیج دیتی ہے اور ہمارے ریڈیو اور ٹیلی وژن سیٹ انہیں وصول کر لیتے ہیں۔

اس طرح ریڈیو کے ذریعے مواصلات یا کیونیکیشن کے کام میں آئینو سفیر کا مطالعہ بہت اہم ہو جاتا ہے۔

آئینو سفیر میں کئی تہیں ہوتی ہیں جنہیں D, E, F وغیرہ کا نام دیا گیا ہے۔ یہ اپنی خصوصیت اور بلندی کے لحاظ سے الگ الگ قرار دی جاتی ہیں۔ اپنی تحقیق اور تلاش کی بنا پر مٹا نے دعویٰ کیا کہ سورج سے نکلنے والی بالائے بنفشی (الٹرا وائیولیٹ) شعاعیں ای (E) تہہ بناتی ہیں۔ یہ ان کا بڑا زبردست کارنامہ تھا کیونکہ دنیا بھر کے سائنس دانوں کو اس تہہ نے حیران کر رکھا تھا۔

دوسرے اور بہت سے کارناموں کے علاوہ مٹا نے یہ بھی پتہ لگایا کہ رات کو آسمان پوری طرح سیاہ کے بجائے کچھ دھندلا دھندلا کیوں نظر آتا ہے۔ مٹا نے اس کی وجہ ایف (F)

تہ میں آنیوزکی موجودگی کو بتایا جس سے کچھ روشنی نکلتی ہے۔

1958 میں مرزا کو رائل سوسائٹی کا فیلو منتخب کیا گیا۔ انہیں بہت سے انعامات اور میڈل
 بھی ملے۔ 1947 میں انہوں نے بالائی فضا (اپر لیٹا سفیرا) پر لکھا جو اپنی نوعیت کا پہلا
 مضمون تھا اور دنیا بھر میں اس کی بہت تعریف کی گئی۔
 73 سال کی عمر میں 13 اگست 1963 کو ان کا انتقال ہوا۔



ایم۔ این۔ سہا

1905 میں جب برطانوی حکومت نے بنگال کو مشرقی اور مغربی دو حصوں میں بانٹا تو
 لوگ بلبلا اٹھے۔ اسکول میں پڑھنے والے بارہ سال کے ایک لڑکے میگھ ناسہا کو جتنا غصہ
 آیا اتنا شاید اور کسی کو نہیں آیا۔ بنگال کو ایک کرانے کی جدوجہد کرنے والے انقلابی
 نوجوانوں کے جو جتنے بن رہے تھے ان میں شامل ہونے کے لیے میگھ ناسہا کی عمر بہت کم
 تھی۔ اس لیے انہیں اپنے غم و غصے کے اظہار کے لیے کوئی اور طریقہ اختیار کرنا تھا۔ انہیں
 ایسا موقع اس وقت مل سکا جب یہ اعلان ہوا کہ بنگال کا انگریز گورنر ان کا اسکول دیکھنے آ رہا

ہے۔ اس سخت تاکید کے باوجود کہ گورنر کے استقبال کے لیے ہر بچے کو موجود ہونا چاہیے
 ساہا اور ان کے کچھ دوست اس دن اسکول نہیں آئے جس دن گورنر کو آنا تھا۔

اگلے دن ساہا اور ان کے دوستوں کے نام اسکول کے رجسٹرے کاٹ دیے گئے۔ ساہا
 کو اپنے دوستوں سے زیادہ قیمت چکانی پڑی کیونکہ انہیں اس وظیفے سے بھی ہاتھ دھولے
 پڑے جو انہیں چند مہینے پہلے ملنا شروع ہوا تھا۔ ایک مشہور و معروف سائنس داں بن
 جانے کے بعد بھی وطن پرستی اور قربانی کا یہ جذبہ ان میں موجود رہا۔ وطن سے محبت نے
 انہیں قوم کا معمار بھی بنادیا۔ انہوں نے آزاد ہندوستان میں نہ صرف سائنس کا مرتبہ اونچا
 کرنے کی کوشش کی بلکہ وہ غریبوں کی بھلائی کے لیے بھی کام کرتے رہے۔

ساہا 6 اکتوبر 1893 کو سیرامالی ضلع ڈھاکا میں پیدا ہوئے جو اب بنگلادیش میں ہے۔
 ان کے والد کی ایک معمولی سی پرچوں کی دکان تھی جس سے گھر کا فریج مشکل سے نکلتا تھا۔
 اس لیے وہ چاہتے تھے کہ ان کا پانچواں بچہ میگھ ناد بچپن سے ہی گھر کے لیے کچھ کمانا شروع
 کر دے۔ لیکن میگھ ناد کے استادوں نے اصرار کیا کہ وہ میگھ ناد کو تعلیم ضرور دلائیں چونکہ وہ
 بہت ہوشیار اور ذہین طالب علم تھے۔ آخر گاؤں سے گیارہ میل دور ایک بورڈنگ اسکول
 میں انہیں داخل کر دیا گیا۔ اسکول کے سارے اخراجات کی ذمہ داری ایک بھلے مانس
 نے لے لی۔

جب ساہا کو وظیفہ ملنا شروع ہو گیا تو انہیں آگے پڑھنے کے لیے ڈھاکا بھیج دیا گیا۔ گورنر
 کا بائیکاٹ کرنے کے بعد انہیں دوسرے اسکول میں داخلہ لینا پڑا۔ یہاں وہ فاسل امتحان
 میں پھر اول نمبر پاس ہوئے۔ انہیں پھر وظیفہ ملا اور انہوں نے پریسڈنسی کالج کلکتہ میں
 داخلہ لے لیا۔ یہاں انہیں نہ صرف جے۔ سی۔ بوس اور پی۔ سی۔ رے جیسے عالم و فاضل
 استاد ملے بلکہ ایس۔ این۔ بوس اور پی۔ سی۔ مہالانوبیس جیسے ہوشیار طالب علموں کا ساتھ ملا
 جو آگے چل کر ان کی طرح مشہور سائنس داں بنے۔

ایم۔ ایس۔ سی میں ساہا دوسرے نمبر پر رہے (پہلا نمبر ایس۔ این۔ بوس کا رہا) اپنے گھر
 والوں کو مالی امداد پہنچانے کے لیے ساہا نے انڈین فائننس سروس، میں ملازمت حاصل

کرنے کی کوشش کی۔ لیکن اسے ملک میں سائنسی تحقیقات کی خوش فہمی ہی کیسے کہ کبھی اسکول میں گورنر کا بائیکاٹ کرنے اور سہاش چندر بوس اور راجندر پرشاد جیسے قوم پرستوں سے ان کا میل جول آڑے آیا اور انہیں سرکاری ملازمت کرنے کی اجازت نہیں دی گئی۔

اس لیے قدرتی طور پر انہوں نے پھر سائنس کی طرف رخ کیا اور فرکس اور ریاضی میں تحقیق کرنا شروع کر دی جس سے انہیں پہلے سے ہی دلچسپی تھی۔ گرامس کے لیے انہوں نے ٹیوشن پڑھانے شروع کر دیے۔ وہ سائیکل چلا کر دور دور لڑکوں کو فرکس پڑھانے جاتے۔ کلکتہ میں نئے کھلے یونیورسٹی سائنس کالج میں 1917 میں انہیں اور ایس۔ این۔ بوس کو لکچرر مقرر کر دیا گیا۔ ان دنوں فرکس میں تھرموڈائٹکس، سریلیٹیوٹی، ویٹی، اور ایٹمک تھیوری کی نئی شاخوں کا اضافہ ہوا تھا۔ سہا نے بی بی لگن سے ان موضوعات پر لکھی ہوئی کتابوں کو پڑھا اور انہیں بہت اچھی طرح پڑھایا بھی۔ پڑھانے کے لیے اپنے لکچر نوٹس تیار کرتے ہوئے ان کے سامنے ایسٹروفرکس، (اجسام فکلی۔ چاند ستاروں وغیرہ کی فرکس) کا ایک مسئلہ آیا۔ اسی مسئلے کو حل کرنے سے وہ دنیا بھر میں مشہور ہو گئے۔

”ایسٹروفرکس“ ستاروں کی نوعیت، ان کی گرمی، ان کی اندرونی بناوٹ اور کن کن چیزوں سے مل کر وہ بنے ہیں، وغیرہ کا مطالعہ کرتی ہے۔ سورج اور ستاروں کے بارے میں ایٹکس کلارک کی کتابیں پڑھتے ہوئے ان کے سامنے ایک مسئلہ آیا، جس نے ان کی تشویش اور تجسس کو بڑھا دیا۔ جس طرح ہوا میں ٹھہرے پانی کے چھوٹے چھوٹے قطروں میں سے سورج کی شعاعیں گزرنے سے آسمان پر رنگین دھنک (قوس قزح) بن جاتی ہے اسی طرح شیشے کے ٹکونے ٹکڑے (پرزما) میں سے سورج کی شعاع گزرنے پر مختلف رنگوں کی ایک دھار نکلتی ہے جسے ”اسپیکٹرم“ کہتے ہیں۔ اس اسپیکٹرم میں رنگین دھاریوں کے علاوہ کچھ ہلکے اور کچھ گہرے رنگ کی مختلف موٹائی کی لکیریں بھی دکھائی دیتی ہیں جنہیں ”اسپیکٹریل لائنس“ کہا جاتا ہے۔ گسٹاف رامبرٹ کرشوف نے دکھایا تھا کہ یہ لکیریں سورج میں موجود مادوں (ایلیمنٹس) کو بتاتی ہیں۔ لیکن سائنس دان یہ نہیں سمجھ پائے تھے کہ یہ لکیریں کیوں اور کیسے

ہنتی ہیں۔ فرکس میں جدید ترین اضافوں سے واقفیت کی بنا پر سہا نے "آیونائزیشن" فارمولا پیش کیا جو ان اسپیکٹرل لکیروں کی موجودگی کو سمجھا دیتا ہے (کہ یہ کیوں اور کہاں سے آئیں یہ فارمولا فلکیات کے عالموں کو سورج یا کسی دوسرے ستارے کے اندر کی گرمی، دباؤ (پریشر) اور دوسری باتوں کو جان لینے میں بھی مدد کرتا ہے۔ اس فارمولے نے ایسٹروفرکس کی تحقیق میں ترقی کا اور راستہ کھول دیا۔

سہا کی عمر اس وقت مشکل سے 25 سال کی تھی۔ ساتھی دنیا نے ان کے کام کو سراہا۔ علم فلکیات کے ایک ماہر نے اسے ایسٹروفرکس کی بارہویں بڑی دریافت کہا۔ اس دریافت کے تقریباً دس سال بعد 1927 میں سہا کو رابرٹ سوسائٹی کا فیلو چنا گیا۔ اس وقت تک ان کے وطن کے بہت سے لوگ ان کے کام کی نام سے بھی واقف نہیں تھے۔ کچھ سائنس دان تو اس دریافت کو جھوٹی اور فحش بتاتے تھے۔ انہوں نے سہا کی آلہ آباد یونیورسٹی میں فرکس ڈپارٹمنٹ میں پروفیسری کو بھی روکنے کی کوشش کی تھی۔ لیکن وہ بڑے مضبوط ارادے والے شخص تھے۔ وہ اس کی پرواہ نہیں کرتے تھے کہ دوسرے ان کے بارے میں کیا کہتے ہیں۔ وہ پوری لگن کے ساتھ پڑھنے پڑھانے اور تحقیقی کام میں لگے رہتے تھے۔

الہ آباد میں انہوں نے اسپیکٹرو اسکوپ (یعنی سورج کی روشنی کے الگ الگ رنگوں میں بکھراؤ) (قوس قزح) اور آئیونوسفیر کے میدانوں میں تحقیقی کام شروع کیا اور اس طرح وہاں کے فرکس کے شعبے کو بین الاقوامی معیار کا بنادیا۔

قدیم ہندوستان کی تاریخ ارضیات (جیولوجی) اور آثار قدیمہ کی طرف بھی انہوں نے توجہ دی۔ انہوں نے "ساکا عہد" کی ابتدا کا مطالعہ کیا اور کچھ پتھروں کی عمر کا بھی پتہ لگایا۔ بعد میں جب وہ کلکتہ منتقل ہو گئے تو انہوں نے سورج سے آنے والی ریڈیائی لہروں (ریڈیو ویو) اور ریڈیو ایکٹیوٹی پر تحقیق کی۔ جب 1940 میں ایٹم بم کے جنم داتا آٹوہان نے ایٹم کے مالی کیولز کو دو حصوں میں بانٹنے (فشن fission) کا طریقہ دریافت کر لیا تو سہا نے فوراً اس کی اہمیت کو سمجھ لیا۔ ان کی کوششوں سے ملک میں سب سے پہلے کلکتہ یونیورسٹی میں

نیوکلیر فرکس کی تعلیم شروع ہوئی۔ 1948 میں انہوں نے کلکتے میں وہ ادارہ قائم کیا جو اب سبھا انسٹی ٹیوٹ آف نیوکلیر فرکس کہلاتا ہے۔ دوسرے ملکوں میں نیوکلیر فرکس کی تحقیقات میں "سائیکو ٹرون" استعمال ہوتے ہوئے دیکھ کر انہوں نے ایک سائیکو ٹرون اپنے ادارے میں نصب کرایا جس نے 1950 میں کام کرنا شروع کر دیا۔

سبھا ایک سماجی کارکن بھی تھے۔ انہوں نے خود بھی غریبی کے دن جھیلے تھے۔ اس لیے انہیں ملک کے غریب لوگوں کا ہمیشہ دھیان رہتا تھا۔ جب ملک تقسیم ہوا اور مشرقی بنگال سے۔۔۔ جو اب بنگلادیش کہلاتا ہے۔۔۔ لوگ بھاگ کر ادھر آنے لگے تو ان کو پھر آباد کرانے میں سبھا نے بہت کام کیا۔ بچپن میں اپنے علاقے کے سیلاب زدہ لوگوں کو راحت پہنچانے کے کام میں شریک رہنا بھی انہیں ہمیشہ یاد رہا۔ انہوں نے مطالعہ کیا کہ سیلاب کیوں اور کیسے آتے ہیں اور ان پر کیسے قابو پایا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے بہت سے دریاؤں کی وادیوں کے بارے میں انہوں نے منصوبے تجویز کیے۔ انہوں نے جو کام شروع کیا تھا اس کے نتیجے میں دامودر گھاٹی، بھاکرا ننگل، اور میرا کڈ کے منصوبے سب کے سامنے ہیں۔

حکومت کی کچھ پالیسیوں کی کھل کر تنقید کرنے میں سبھا بالکل نہیں ہچکتے تھے۔ ملک کی صنعتی ترقی میں وہ پورا بھروسہ رکھتے تھے اور "دیہات کی طرف پلٹ جانے کی تحریک" کے مخالف تھے کیونکہ وہ سمجھتے تھے کہ اس سے غریبی، بیماری اور جہالت کے مسئلے حل نہیں ہو سکیں گے۔ اپنی رائے لوگوں کے سامنے رکھنے کے لیے انہوں نے ایک رسالہ "سائنس اور کلچر" نکالنا شروع کیا۔ 1952 کی پارلیمنٹ کے انتخابات میں وہ ایک آزاد امیدوار کی حیثیت سے کھڑے ہوئے اور بہت ووٹوں سے جیتے۔ 16 فروری 1956 کو ان کا انتقال ہوا۔



ایس۔ این۔ بوس

عظیم ماہر تعلیم اسو تو ش مکھرجی نے جب یونیورسٹی کلج آف سائنس قائم کیا تو اس میں ایک ڈھنگ کی لائبریری بھی نہیں تھی۔ اس لیے جب دو ہونہار نوجوانوں کا 1916 میں اس کلج میں لکچر کی حیثیت سے تقرر ہوا، جو فزکس اور ریاضی میں تحقیق کرنے کی آرزو لے کر یہاں آئے تھے تو انہیں بڑی مایوسی ہوئی۔

یہ وہ زمانہ تھا جب فزکس میں انقلاب آ رہا تھا۔ آج ہم جسے نئی فزکس کہتے ہیں وہ اس زمانے میں بن رہی تھی۔ جرمن ماہر فزکس میکس پلانک نے اپنا مقدار کا نظریہ (کوانٹم تھیوری Quantum theory) پیش کر دیا تھا جس کی رو سے قوت (ایئرچی) کا اخراج بہت ذرا سی مقدار میں ہوتا ہے اور البرٹ آئنسٹائن نے اپنا ریلیٹیویٹی (Relativity) کا نظریہ دے دیا تھا۔ اس کے علاوہ ایٹم کے اندر کی جانکاری میں برابر اضافہ ہو رہا تھا۔ اگرچہ اس کلج کے دوسرے لکچر پر اپنی فزکس، بڑے اطمینان سے پڑھا رہے تھے لیکن یہ دونوں نوجوان فزکس میں جدید اضافوں کے بارے میں واقفیت بڑھانے کے مشتاق تھے۔

”ظاہر ہے یہ خاصہ مشکل کام تھا۔ پہلی جنگ عظیم چل رہی تھی۔ نئی کتابیں اور رسالے

ملک میں نہیں پہنچ رہے تھے۔ دونوں ان کتابوں کی تلاش میں بارے بارے پھرے۔ اس پاس کے اسکول، کالوں میں تو کچھ نہ ملا لیکن کہتے ہیں۔ مٹھوٹے سو پٹے۔ ایک جرمن سائنس داں پی۔ جے۔ بروئل کلکتے میں ٹھہرا ہوا تھا۔ اس کے پاس "نئی فرکس" کے بارے میں کچھ کتابیں اور دوسرا چھپا ہوا مواد موجود تھا۔ مگر یہ سب جرمن زبان میں تھے۔ مگر یہ دونوں بھی، جو علم کی تلاش میں نکلے تھے، بارے بارے والے نہیں تھے۔ انہوں نے جرمن زبان سیکھنی شروع کر دی، اور زیادہ عرصہ نہیں گزرا تھا کہ ان کے ساتھ کام کرنے والے استاد، شاگرد اور دوسرے لوگ انہیں فرکس میں نئی نئی دریافتوں کے بارے میں آپس میں گفتگو کرتے دیکھتے۔ اس سے زیادہ بڑی بات یہ تھی کہ انہوں نے اپنے شاگردوں کو "ریلیٹیویٹی تھیوری" پڑھانی شروع کر دی جو اس وقت تک کسی اور نہیں پڑھانی جاتی تھی۔ 1920 میں انہوں نے "ریلیٹیویٹی پر آئسٹائن کے مضامین کو جرمن سے انگریزی میں ترجمہ کر ڈالا۔ ایسا کرنے والے یہ پہلے سائنس داں تھے۔

یہ دونوں جوان اور کوئی نہیں ستیندر ناتھ بوس اور میگھ ناد سبھا تھے کچھ دنوں تک یہ دونوں مل کر تحقیق کا کام کرتے رہے۔ بعد میں سبھا ملک سے باہر اور بوس ڈھاکا یونیورسٹی چلے گئے۔ یہاں بوس کی زندگی میں ایک اہم موڑ آیا۔ ان کے ایک دوست نے، جو ابھی کسی دوسرے ملک سے واپس آیا تھا، میکس پلانک کی مشہور کتاب "جرمن زبان میں" تھرمو ڈائنمکس اور ہیٹ" (گرمی اور اس کی نقل و حرکت) بوس کو پیش کی۔ اس کتاب میں اس موضوع پر اس عظیم ماہر فرکس کی تمام تحریریں موجود تھیں۔ اس کو پڑھنے کے ساتھ ساتھ بوس اس میں دیے سارے فارمولے اور مساواتیں خود حل کرتے چلے گئے۔

البتہ ایک جگہ وہ اٹک گئے۔ پلانک نے ایک مفروضہ (ہائی پائیمیس) مان کر ایک مساوات قریب قریب حل کر لی تھی۔ بوس کہا کرتے تھے کہ "کسی خیال کو اس وقت تک نہ مانو جب تک تم خود اس سے مطمئن نہ ہو جاؤ۔" اس لیے انہوں نے اس مساوات کو بہتر ڈھنگ سے حل کرنا شروع کیا۔ یہ کرتے کرتے وہ نظریاتی فرکس (تھیوریٹیکل) اور ریاضیاتی (میتھیٹیکل) فرکس کی ایک نئی راہ نکال بیٹھے۔ اس وقت وہ مشکل سے 30 سال کے تھے۔

بوس نے چار صفحے کا ایک مضمون "پلانکس لاء اینڈ لائٹ کو انٹیم بائی پاقیمیس" (پلانک کا قانون اور روشنی کی مقداریت کا مفروضہ) ایک ہندوستانی رسالے کو، اور بعد میں باہر سے نکلنے والے کئی رسالوں کو بھیجا۔ کسی نے وہ مضمون نہیں چھاپا۔ اس زمانے میں کون یہ سوچ سکتا تھا کہ ایک نامعلوم سی یونیورسٹی میں کام کرنے والا ہندوستانی بھی کوئی انقلابی کارنامہ انجام دے سکتا ہے۔ عاجز آکر بوس نے وہ مضمون 1924 میں آئسٹائن کو ہی بھیج دیا۔ بوس نے اس مضمون میں ایک جرات مندانہ تصور پیش کیا تھا جس نے آئسٹائن کو اتنا متاثر کیا کہ انہوں نے خود اس مضمون کا جرمن زبان میں ترجمہ کیا اور ایک جرمن رسالے (Zeitschrift fuer Physik) میں شائع کرایا۔ اس پر اپنی رائے دیتے ہوئے انہوں نے اسے ایک اہم پیش قدمی بتایا۔

بوس کے مضمون نے ایک نئے قسم کے اعداد و شمار (اسٹینس گلکس) کے وجود میں آنے میں بہت اہم رول ادا کیا۔ کسی چیز سے شعاعوں کے نکلنے یا پھوٹنے (شعاع ریزی)۔ ریڈی ایشن کے ڈھنگ کو سمجھانے کے لیے بوس نے جو اعداد و شمار دیے انہیں "بوس اسٹینس گلکس" (بوس اعداد و شمار) کہا جاتا ہے۔ روشنی کے مہین ذرات جیسے فوٹون، یا الفا ذرات جو بوس اسٹینس گلکس کے تحت عمل کرتے ہیں بوسونز (Bosons) کہلاتے ہیں۔ اس طرح اب ان کا نام سائنس کا حصہ ہو گیا ہے۔

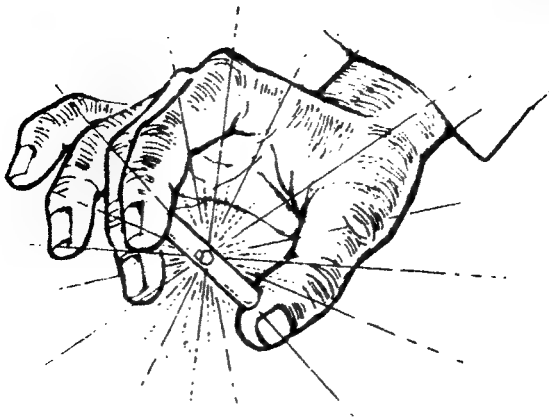
بوس پہلی جنوری 1894 کو پیدا ہوئے تھے جب وہ اسکول میں پڑھتے تھے اسی وقت سے لوگ یقین کرنے لگے تھے کہ بڑے ہو کر وہ بھی پیرے سائنس لیلیس اور آگسٹین لونس کاچی جیسے زبردست حساب داں بنیں گے۔ حساب کے سوال حل کرنے کی ان کی غیر معمولی صلاحیت سے ان کے استاد اتنے متاثر تھے کہ انہیں وہ 100 میں سے 110 نمبر دے دیا کرتے تھے۔ اصل میں ان کے ٹیڑھے سوال پوچھنے سے ان کے استاد ہمیشہ گھبراتے تھے۔

بہر طور، بین الاقوامی شہرت انہیں بہت عرصے تک نہیں ملی۔ کافی عمر گزر جانے پر، اپنی اہم دریافت کے 34 برس بعد انہیں رائل سوسائٹی کا فیلو منتخب کیا گیا۔ دراصل کتنے ہی موقعوں پر ذمے دار اشخاص کو اپنے کام کی اہمیت کا یقین دلانے کے لیے انہیں آئسٹائن

جیسے مشہور فرکس دانوں سے سند لینی پڑتی تھی۔

بہت سے سائنس دانوں کے برخلاف بوس مجلسِ آدمی تھے۔ وہ اپنے دوستوں اور شاگردوں کے ساتھ گھنٹوں بات چیت کرتے رہتے۔ وہ ہر موضوع پر گفتگو کر سکتے تھے۔ فرکس کے تازہ ترین مسئلوں سے لے کر بازار میں مچھلی کے بھاؤ تک۔ وہ سائنس کو عام آدمی تک لے جانے کی اہمیت سے واقف تھے اور سائنس دانوں سے اپنی مادری زبان میں لکھنے کا تقاضہ کرتے تھے۔ انہوں نے ایک انجمن بنائی اور عام آدمی کے لیے سائنس کا ایک رسالہ بنگالی زبان میں نکالا۔ وہ فرکس کی اور شاخوں، جیسے ایکس رے، کرسٹالوگرافی، (crystallography) (اکرٹل کی بناوٹ اور خصوصیات وغیرہ کا علم) اور تھرمولومینس (thermoluminescence) وغیرہ سے متعلق اپنے تجربات کے لیے مشہور تھے۔ انہوں نے ایک نیا کیمیائی مرکب بنایا جو آج بھی آنکھوں میں ڈالنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

”بوس اسٹینس ٹکس“ کی ایجاد کی گولڈن جوبلی کے موقع پر کلکتے میں ایک بین الاقوامی سیمینار میں بولتے ہوئے بوس نے کہا تھا کہ اب جب ان کے کلام کو پوری دنیا تسلیم کرنے لگی ہے انہیں اور زیادہ زندہ رہنے کی خواہش نہیں ہے۔ اور اس کے صرف ایک مہینے بعد ہی 4 فروری 1974 کو ان کا انتقال ہو گیا۔ عددوں کی تھیوری سے متعلق آدھاحل کیا ہوا ایک مسئلہ ان کی میز پر رکھا رہ گیا۔





کے۔ ایس۔ کرشنن

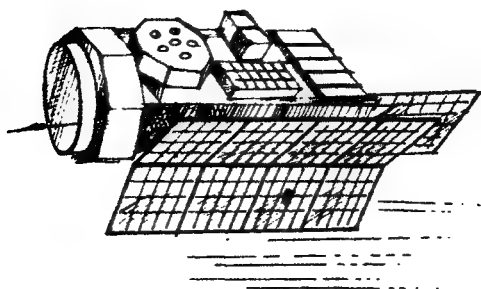
1955 میں امریکہ کی نیشنل اکیڈمی آف سائنسز نے اپنے سالانہ ڈیز کے موقع پر کے ایس۔ کرشنن کو مہمان کے طور پر بلایا۔ کسی سائنس دان کے لیے یہ بہت بڑا اعزاز تھا۔ اور کرشنن نے میزبانوں کی توقعات ان کی امیدوں سے زیادہ پوری کیں۔ سائنس اور ٹیکنالوجی کے استعمال کے بعد ہندوستان اپنے کلچر (رہن سن) میں جو تبدیلیاں لائے گا، اس پر انہوں نے اس حلقے میں بات کی۔ ہندوستان کے کلچر، مذہب، فلسفہ اور سائنس کے مختلف میدانوں میں اپنی گہری واقفیت کی بنا پر بڑے بڑے سائنس دانوں کا مجمع دم بخود انہیں سناتا رہا۔ بعد میں ایک مشہور فریکس کے عالم نے کہا کہ کرشنن نے اپنی تقریر میں وحاشت ہیڈ (انگلستان کے ایک عظیم ریاضی دان اور فلسفی) کے اتے حوالے دیے کہ پھر میں نے بھی وحاشت ہیڈ کی کچھ تحریروں کو پڑھا۔

کرشنن صرف ایک سائنس دان نہیں تھے وہ ایک ماہر فریکس اور فلسفی بھی تھے اور ساتھ ہی ساتھ سنسکرت، انگریزی اور تامل ادب پر انہیں انتہائی عبور تھا جتنا فریکس پر۔ کاریا منکم سری نواسا کرشنن 4 دسمبر 1898 کو تامل ناڈو میں پیدا ہوئے تھے۔ مدراس میں

بنیادی تعلیم حاصل کرنے کے بعد 1920 میں وہ تحقیقی کام کے لیے نکلے چلے گئے۔ یہاں سی روری رومن کی سرپرستی میں بصریات پر کام کرنے کے لیے "ایسوسی ایشن فار کلٹی ویشن آف سائنس" میں شامل ہو گئے۔ کہا جاتا ہے کہ "سرمین ایفیکٹ" کی دریافت میں وہ بھی شریک تھے۔ 1948 میں نئی دہلی میں قائم ہونی نیشنل فزکس لیبرورٹری کے پہلے ڈائریکٹر مقرر کیے گئے۔ وہ اپنے شاگردوں سے ہمیشہ کہا کرتے تھے کہ "فزکس کا مطلب حقائق کو سامنے رکھنا ہے۔" فزکس میں ان کی دین مختلف میدانوں میں پھیلی ہوئی ہے۔ کرسٹلوں کی با ترتیب خوبصورت شکلیں سب نے دیکھی ہوں گی۔ یہ شکلیں ایٹموں یا مالیکیولوں کی ترتیب سے بنتی ہیں۔ مختلف ترتیب کی بنا پر الگ الگ شکلیں بنتی ہیں۔ کسی بھی ٹھوس شے میں ایسی ترتیب کا اور اس شے کے اندر جو ہوتا رہتا ہے اس کا مطالعہ (ٹھوس حالت کی فزکس)۔ "سائلڈ اسٹیٹ فزکس" کہلاتا ہے۔ کرشنن نے مختلف ٹھوس اشیا میں ان کی نفیس ترتیب کا اور ایٹموں یا مالیکیولوں کے درمیان جو قوتیں ان کو قائم رکھتی ہیں، ان کا مطالعہ کیا۔

ایک اور میدان جس میں انہوں نے اہم معلومات فراہم کیں "تھرمیونس" کا ہے۔ یعنی کسی بھرگرم چیز سے نکلنے والے الیکٹرونس کا ان کے عمل اور ان پر قابو کرنے کا مطالعہ۔ انہوں نے اس کا بھی مطالعہ کیا کہ ٹھوس چیزوں سے جیسے چٹروں، کواٹل، وغیرہ کو خلا (ویکیوم) میں گرم کرنے سے گرمی کس طرح پھیلتی یا تقسیم ہوتی ہے۔ صنعتوں میں یہ معلومات بہت کام آتی ہیں۔

کرشنن کو بہت سے اعزاز ملے 1940 میں انہیں رائل سوسائٹی کا فیلو مقرر کیا گیا۔ 1961 میں ان کا انتقال ہوا۔





ایچ۔ جے۔ بھابھا۔

”کاسک ریز“ بہت چھوٹے چھوٹے باہر سے آنے والے تیز رفتار ذرات ہوتے ہیں۔ جب یہ ذرے زمین کی فضا میں داخل ہوتے ہیں تو وہ ہوا میں موجود ایٹموں سے ٹکراتے ہیں اور الیکٹرونس کی بوچھاڑ ہونے لگتی ہے۔ 1937 میں ایک ہندوستانی ماہر فرکس، ہومی جہانگیر بھابھا اور ایک جرمن ماہر فرکس ڈبلیو۔ ہیٹلر نے ان کائناتی شعاعوں کے اس ممے کو حل کیا اور دنیا بھر میں مشہور ہو گئے۔

بھابھا ایک قدم آگے بڑھے۔ انہوں نے الیکٹرانز کی ان بوچھاڑوں میں ایک نئے نیوکلیائی ذرے کو موجود پایا جسے انہوں نے مین (meson) کا نام دیا۔ اس ذرے میں انہوں نے آئنسٹائن کے ”ریلیٹیویٹی“ کے نظریے کا تجرباتی ثبوت بھی پایا۔

1940 میں یہ نوجوان ماہر فرکس انگلستان سے اپنے وطن واپس پہنچا۔ یورپ میں لڑائی چڑھ چکی تھی اور ہر چیز کی طرح سائنس بھی لڑائی اور بربادی کے لیے استعمال کی جا رہی تھی۔ انہوں نے ”انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس“ بنگلور میں کام کرنا شروع کر دیا اور پلاسٹک کے بہت بڑے بڑے غباروں میں آلات لگا کر اور انہیں آسمان میں بہت اونچائی تک

پہنچا کر کاسمک ریز پر ریسرچ کرنے لگے۔ یہ غبارے دوبارہ زمین پر واپس لئے جاسکتے تھے۔ کاسمک ریز نے مادے کی نوعیت کے بارے میں کچھ انقلاب برپا کر دینے والی حقیقتوں کی نشاندہی کی تھی اور بھابھا کا خیال تھا کہ تحقیق اس بارے میں اور بہت کچھ بتا سکتی ہے۔ اور اگر ملک میں کوسمک ریز پر تحقیق شروع کی جاسکی تو تھوڑے دنوں میں ہی ہندوستان کے سائنس داں فرکس میں صف اول کے عالموں میں شمار ہونے لگیں گے۔ ملک میں نیوکلیری، زیادہ قوت (ہائی ایئر جی) اور خالص مادوں کے ذرات کی فرکس میں نئی نئی تکنیکیں وضع کی جاسکیں گی۔ اس میدان میں تحقیق کرنے کے لیے وہ ایک علیحدہ ادارہ چاہتے تھے۔

اسی دوران بھابھا کو "کاسمک ریز" خالص مادوں کے ذرات (ایلیمنٹری پارٹیکلس) اور مقداریت کی میکینکس (کوانٹم میکینکس) کی معلومات میں قابل قدر اضافے کے صلے میں رائل سوسائٹی کا فیلو منتخب کر لیا گیا۔ ان کی بات اب دھیان سے سنی جانے لگی اور ایک تحقیقی ادارہ قائم کرنے کی ان کی تجویز کی سادے سائنس دانوں نے تائید کی۔ ملک کے اولین صنعت کار ٹاٹا سے بھابھا کی رشتہ داری بھی تھی۔ 1944 میں انہوں نے ٹاٹا کے ٹرسٹیوں کو ایک خط لکھا جس میں ان پر ایک انسٹی ٹیوٹ قائم کرنے کے لیے یہ کہہ کر زور دیا گیا تھا کہ جب بجلی پیدا کرنے کے لیے نیوکلیری پلانٹ بنائے جائیں گے تو ہندوستان کو ماہرین باہر سے نہیں بلوانے پڑیں گے۔ جب دوسرے سائنس داں انسٹی ٹیوٹ کو تباہی اور بربادی پھیلانے کے لیے استعمال میں لانے کے بارے میں سوچ رہے تھے تو بھابھا اس کے پرامن استعمال کے منصوبے بنا رہے تھے۔

1945 میں "بنیادی تحقیقات ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ" (ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈامینٹل ریسرچ) قائم ہوا۔ دو سال بعد جب ملک آزاد ہوا تو بھابھا کے منصوبوں کی اہمیت اور بڑھ گئی۔ آزاد ہندوستان کے پہلے وزیراعظم پنڈت جواہر لال نہرو بھی ملک کو سائنس اور ٹکنالوجی میں خود کفیل (اپنی ضرورتوں کو خود پورا کرنے والا) بنانا چاہتے تھے۔ انہوں نے بھابھا کو اس سلسلے میں آزادی سے کام آگے بڑھانے کی اجازت دے دی۔

1948 میں ایٹمک ایئر جی کمیشن قائم کیا گیا اور بھابھا کو اس کا چیرمین بنادیا گیا۔ اس کے

بعد سے ملک میں نیوکلیئر ایٹمی پر تحقیقات میں تیزی آتی چلی گئی۔ بھابھا کی ماہرانہ نگرانی میں تین ایٹمی ری ایکٹر طہسرا۔۔۔ سیروس اور مزلینا تعمیر کیے گئے۔ خام یورینیم کی تلاش کی گئی اور کام میں آنے والی چیزوں کو صاف کر کے خالص حالت میں لانے کے لیے کارخانے بنائے گئے۔ 1963 میں ملک کے پہلے ایٹمی بجلی گھر کی تعمیر تدار پور میں شروع ہوئی۔ دو سال بعد پلوٹونیم کا ایک پلانٹ لگایا گیا جسے ایک "براڈھم" سمجھا گیا۔ مختصر یہ کہ بھابھانے اپنے ملک اور دنیا کے لوگوں کو یہ دکھا دیا کہ سائنسی جانکاری حاصل کرنے میں ہندوستان کے لوگ کسی سے پیچھے نہیں ہیں۔ آخر 18 مئی 1974 کو وہ دن بھی آیا جب ہندوستان کے سائنس دانوں نے راجستھان میں پوکھران کے مقام پر پرامن استعمال کے لیے ایک ایٹمی دھماکا کر کے دیکھا اور ہندوستان نیوکلیائی کلب کا (یعنی نیوکلیائی طاقت پیدا کرنے والا) چھٹا ممبر بن گیا۔

بھابھانے الیکٹرانکس، خلا (اسپیس) کی سائنس، ریڈیو ایسٹرونومی (ریڈیائی لہروں کے ذریعے ستاروں کے مطالعے) اور مائیکرو بیا لو جی (میں جانداروں کی مطومات) میں تحقیق کی ہمت افزائی کی۔ اوٹاکنڈ میں جو ریڈیائی دور بین نصب ہے یہ بھی انہی کے بہت سے کارناموں میں سے ایک ہے۔

اسن کے لیے ایٹم کی کانفرنس کے اہم ممبروں میں وہ بھی شامل تھے۔ دوسرے ملکوں کے اپنے دوروں میں سے ایک دورے میں ہوائی جہاز کے حادثے میں ان کا انتقال ہو گیا۔ اس وقت ان کی عمر 57 برس کی تھی۔ پوری قوم نے ان کی اچانک موت کا سوگ منایا۔ ان کے کام، ان کی لگن اور خلوص کے لیے عقیدت کے ہدیے کے طور پر رُاسے میں اٹاک ایٹمی کے ادارے کا نام "بھابھا اٹاک ریسرچ سنٹر" رکھ دیا گیا۔

بھابھا 30 اکتوبر 1909 کو ایک مالدار پارسی گھرانے میں پیدا ہوئے تھے۔ ان کے اپنے گھر پر سائنس کی کتابوں کی ایک اچھی سی لائبریری تھی اور بچپن سے ہی انہیں سائنس میں دلچسپی تھی۔ اپنے خالی وقت میں وہ تصویریں بنایا کرتے تھے یا شاعری کیا کرتے تھے انہیں موسیقی کا بھی شوق تھا، خاص طور سے مغربی کلاسیکی موسیقی کا۔ ان کے والد بھابھا کو انجینیری کی تعلیم دلانا چاہتے تھے، اسی غرض سے اعلیٰ تعلیم کے لیے انہیں باہر بھیجا تھا۔ لیکن ان کی

دلچسپی فرکس میں بڑھ گئی۔ ملک سے باہر اپنی تعلیم کے دوران انہیں بہت سے تھنے اور وظیفے ملے۔ اس کے علاوہ انہیں ایگزیکو فری اور وولف گینگ پالی جیسے مشہور و معروف فرکس کے ماہروں کے ساتھ کام کرنے کا موقع ملا۔

بھابھا نے شادی نہیں کی۔ وہ کہا کرتے تھے کہ انہوں نے ایچ (کری ایٹی ویٹی Creativity) سے شادی کی ہے۔ وہ اول درجے کے مصور تھے۔ پینل سے بنائے ہوئے ان کے کچھ اسکیچ کافی مشہور ہیں اور برطانیہ کی آرٹ گیلریوں میں ان کی رنگوں سے بنائی ہوئی تصویریں محفوظ ہیں۔ وہ نہایت سحرے ذوق والے شخص تھے جس کا اظہار ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈمنٹل ریسرچ کی عمارت کے ڈیزائن سے یا اوٹی میں ریڈیو دور بین نصب کرنے کے مقام کے انتخاب سے ہوتا ہے۔



وی۔ اے۔ سارا بھائی

1943 میں وکرم اے۔ سارا بھائی۔ جو اس وقت مشکل سے 23 برس کے تھے، ہمالیہ پہاڑ کی بلندیوں سے کاسمک ریز کا مطالعہ کرنے کشمیر گئے۔ اس مطالبے نے انہیں اتنا متاثر کیا کہ انہوں نے وہیں ایک لیپورٹری قائم کرنے کا فیصلہ کر لیا۔

انگلستان سے پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کھٹکے واپس آنے کے بعد فزیکل ریسرچ لیبارٹری قائم کی۔ اس ادارے میں کاسمک ریز اور "آؤٹرا سپیس" (زمین سے باہر کی فضا) پر تحقیق ہوتی ہے۔ 1955 میں انہوں نے اس لیبارٹری کی ایک شاخ کشمیر میں گلگرمگ کے مقام پر قائم کی۔ انہوں نے اس کی دوسری شاخیں تریوانڈرم اور کوڈانی کنال میں بھی قائم کیں۔

سارا بھائی 12 اگست 1919 کو پیدا ہوئے تھے اور ان کی زندگی بھی بھابھا جیسی تھی۔ وہ بھی ایک دولت مند خاندان سے تعلق رکھتے تھے۔ اگر وہ چاہتے تو وہ بھی بہت بڑے صنعت کار (انڈسٹریلسٹ) بن سکتے تھے لیکن انہیں ریاضی اور سائنس سے دلچسپی تھی۔ انہوں نے جو فزیکل ریسرچ لیبارٹری قائم کی تھی اس کا مقصد بھی بھابھا کے قائم کیے ہوئے "ٹانا فنڈ" مثل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ "جیسا تھا۔ ان کی لیبارٹری ملک کے خلائی پروگراموں (اسپیس پروگرام) کے لیے ضروری ٹیکنالوجی اور سائنس داں مہیا کرتی ہے جس طرح ٹانا فنڈ مثل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ نیوکلیائی پروگراموں کے لیے ان چیزوں کو فراہم کرتا ہے۔

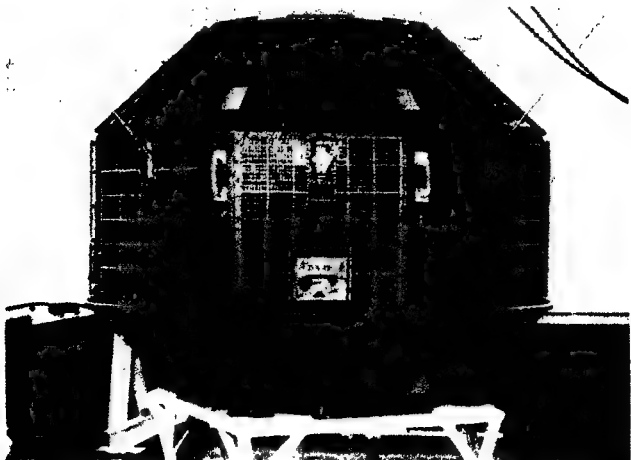
انڈین اسپیس ریسرچ آرگنائزیشن کی توسیع کر کے سارا بھائی نے حقیقت میں ہندوستان میں خلائی دور کا آغاز کر دیا۔ خلائی ٹیکنالوجی میں ہندوستان نے جتنی کامیابی حاصل کی اس میں بیشتر کاسمک انجینیئرنگ کے سرے گو کہ اپنی محنت کے زیادہ تر پھل دیکھنا انہیں نصیب نہیں ہوا۔ انہوں نے جن پروجیکٹوں کے منصوبے بنائے تھے ان میں سے ایک وہ تھا جس کے تحت ہندوستان کا پہلا خلائی سیارچہ "آریہ بھٹ" خلا میں بھیجا گیا۔ 1975-76 میں سیٹلائٹ کے ذریعے لوگوں کو سکھانے کا ٹیلی وژن کا تجربہ (سیٹلائٹ ٹیلی وژن انسٹرکشنل ایکسپیریمینٹ (SITE) جس کے تحت 2,400 گاؤں میں رہنے والے پچاس لاکھ لوگوں تک تعلیم پہنچانا مقصود تھا۔ یہ بھی سارا بھائی کی دین تھا۔

خلائی پروگراموں میں اپنی مشغولیت کے باوجود سارا بھائی اپنی سب سے پہلی دلچسپی۔ کاسمک ریز کے مطالعے کو بھولے نہیں۔ ان کی بنیادی دلچسپی یہ معلوم کرنے میں تھی کہ وقت کے ساتھ ساتھ یہ شعاعیں کس طرح بدلتی ہیں اور ان تبدیلیوں کی وجہ سے کیا ہوتا ہے؟ کاسمک ریز، توانائی کے ذرات کی ایک مسلسل دھاری ہوتی ہیں جو خلا سے زمین پر پہنچتی

ہیں۔ زمین تک پہنچنے میں ان پر سورج، فضا اور مقناطیسی کشش کے اثرات پڑتے ہیں۔ خلا میں سیاروں میں جو کچھ واقع ہوتا رہتا ہے اس کے اثرات بھی ان پر پڑتے ہیں۔ سارا بھائی بہت پہلے ہی یہ سمجھ گئے تھے کہ کاسمک ریز کا مطالعہ زمین کی مقناطیسی کشش، فضا، سورج اور خلا کو سمجھنے میں مددگار ہوگا۔ ان کی زیادہ تر تحقیق ان شعاعوں (ریز) کے اسی پہلو پر مرکوز رہی۔

ایک معاملے میں سارا بھائی بھابھاسے بھی ایک قدم آگے رہے۔ انہوں نے طرح طرح کے ادارے قائم کیے۔ "نیشنل ریسرچ لیبرورٹری" اور "انڈین اسپیس ریسرچ انسٹی ٹیوٹ" کے علاوہ ایک ادارہ کپڑے کی صنعت کی تجدید کے لیے کام کرتا ہے، دوسرا انتظامی صلاحیتوں (منجمنٹ) کو ابھارنے سے متعلق ہے۔

بھابھائی طرح ان کا انتقال بھی جلدی ہی ہو گیا۔۔۔ اس وقت وہ صرف 52 سال کے ہی تھے۔ ساتس اور سماج کی خدمت کے سلسلے میں انہیں بہت سے اعزاز اور انعام ملے۔ ستاروں سے متعلق بین الاقوامی تنظیم "انٹرنیشنل ایسٹرونومیکل یونین" نے چاند کی سطح پر "پرسکون سمندر" (سی آف سیرینیٹی) میں ایک گڑھے (کریش) کا نام ان کے نام پر ہی رکھا ہے۔





راجا رمنّا

18 مئی 1974 کو ہندوستان نے راجستھان میں پوکھرن کے ریگستان میں نیوکلئیائی طاقت پیدا کرنے والے ایک آلہ کار کی جانچ کی۔ اس کامیابی کا سراراجا رمنّا اور ان کے ساتھیوں کے سربراہ اور بھابھا کے بھی جنھوں نے ملک میں نیوکلئیائی پروگرام کی بنیاد رکھی تھی۔ رمنّا کی یہ پہلی کامیابی نہیں تھی۔ رمنّا ہی ملک میں نیوکلیر ری ایکٹرز کے پہلے سلسلے ”اپسرا“، ”سیریوس“ اور ”پورنیم“ کے ڈیزائن تیار کرنے اور انہیں نصب کروانے کے ذمے دار تھے۔ رمنّا 28 جنوری 1926 کو بنگلور میں پیدا ہوئے۔ اپنی ابتدائی تعلیم انہوں نے بنگلور میں ہی حاصل کی اور پی۔ ایچ۔ ڈی۔ لندن یونیورسٹی سے کی۔ 1949 میں وہ ”ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فزکس ریسرچ“ میں پروفیسر کی حیثیت سے شامل ہوئے اور بعد میں بھابھا انوک ریسرچ سنٹر کے نیوکلیر فزکس کے شعبے کے سربراہ رہے۔ بھابھا کے انتقال کے بعد 1966 میں انہوں نے ملک میں نیوکلئیائی توانائی کی صلاحیت پر مقالے کا کام سنبھالا۔

پوکھرن میں (پہلے) نیوکلیر ٹیسٹ کا خیال رمنّا کا ہی تھا۔ نہریں اور بڑے بڑے تالاب کھودنے، بندیا بندرگاہوں کے لیے جگہ صاف کرنے اور نیوکلئیائی راکٹ کے لیے زمین کے اندر گودام تعمیر کرنے کے لیے عام طور پر ڈائنامائٹ کا استعمال کیا جاتا ہے اس کام کے لیے

نیوکلیائی توانائی استعمال نہیں کی جاتی، کیونکہ نیوکلیئر دھماکہ بہت سخت ہوتا ہے اور اس سے ریڈیو ایکٹیو دھول بھی پھیل جاتی ہے۔

رمانا کو زمین دوز (زمین کے اندر) نیوکلیائی دھماکے کا خیال یہ دیکھنے کے لیے آیا کہ ڈائنامائٹ کے مقابلے میں یہ کیسا رہے گا؟ ان کے اندازے کے مطابق اس تجربے نے یہ دکھا دیا ہے کہ نیوکلیائی توانائی کو کسی قسم کے نقصان دہ اثرات بغیر کام کے لیے سادھا جاسکتا ہے۔ اس کے علاوہ ڈائنامائٹ کے علاوہ یہ بہت سستا بھی رہتا ہے۔ نیوکلیائی توانائی کو پرامن مقاصد کے لیے استعمال کرنے کے بارے میں یہ تجربہ واقعی ایک بڑا قدم تھا۔

ان کا بنیادی کام نیوکلیئر فشن (قسم کو توڑنے سے جو توانائی حاصل ہوتی ہے) کے میدان میں ہے۔ انہوں نے یہ سمجھانے کے لیے کہ ”بھاری نیوکلیائی“ کس طرح ٹوٹتی ہیں اور توانائی رکھنے والی نیوکلیائی شعاعیں چاروں طرف بکھیرتے ہیں، ایک نظریہ پیش کیا۔ نیوکلیائی فزکس کے علاوہ انہیں قدیمی ہندوستانی فلسفے سے گہری دلچسپی ہے۔ وہ ایک منجھے ہوئے پیانو بجانے والے بھی ہیں۔



ایم۔ جی۔ کے۔ مینن

مام علی کلا تھل گووند کار مینن، مشہور فزکس نے سائنسی طریقہ کار کی خوبصورتی اور انسانی کوششوں کے وسیع میدان میں اس کا استعمال، انہوں نے اپنے نوبل انعام یافتہ

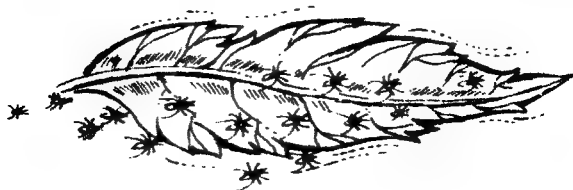
استاد سی۔ ایف۔ پاویل سے سیکھا۔ لچر ہے۔ مجھ سے۔ جن کی صلاح وہ لیا کرتے تھے۔ انہوں نے سیکھا کہ ”عمدہ منصوبے اور اعلیٰ تنظیم کے ذریعے اور کام کے میدان کو بہت احتیاط سے منتخب کر کے ہندوستان جیسے ملک میں بھی اعلیٰ تحقیق کی جاسکتی ہے۔“

مینن نے الیکٹرانکس اور کاسمک ریز کی فزکس کے میدان میں ملک کو سائنس کی صف اول میں لاکڑا کیا ہے۔ سائنس کے ایک منظم کی حیثیت سے جس کی ہندوستان جیسے ترقی کے راستے پر گامزن ملک کو سخت ضرورت ہے۔ ہندوستان کے سائنس دانوں اور پورے ملک کی اہم خدمت انجام دے رہے ہیں۔

مینن 28 اگست 1928 کو کرناٹک میں منگلور کے مقام پر پیدا ہوئے۔ ان کے والد ضلع اور سٹیشن ج تھے۔ اپنی ابتدائی تعلیم ملک کے مختلف حصوں میں حاصل کر کے انہوں نے 1949 میں یو۔ کے۔ (برطانیہ) میں یونیورسٹی آف برٹل میں داخلہ لیا۔ یہاں انہوں نے سی۔ ایف۔ پاویل کی نگرانی میں تحقیق شروع کی اور کچھ ”ایلیمنٹری پارٹیکلس“ (Elementary particles) دریافت کیے۔ ان میں مختلف توانائیوں کے ”میونس“ (muons)۔۔۔

”کے پارٹیکلس“ (K-particles) اور خاص قسم کے ”پیونس“ (Pions) شامل تھے۔ 1955 میں وہ وطن لوٹے اور ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فزڈز میں کام کرنے لگے۔ انہوں نے زمینی مقناطیسی کشش (geomagnetic) کے نزدیک ہندوستان کے اوپر بہت بلند یوں پر اور کولار کی سونے کی کانوں میں بہت گہرائیوں میں کاسمک ریز کا مطالعہ کیا۔ مینن کو بہت سے اعزاز و انعامات ملے 1960 میں انہوں نے ایس۔ ایس۔ بھٹاگر انعام حاصل کیا اور 1970 میں رائل سوسائٹی کے فیلو منتخب ہوئے۔ تحقیق کے علاوہ انہیں مصوری، مجسمہ سازی، اور باغبانی کا بھی شوق ہے۔

1986 میں انہیں وزیر اعظم کا سائنسی مشیر مقرر کیا گیا۔



ایم۔ کے۔ وینو باپو

وہ پہلے ہندوستانی ماہر فلکیات (ایسٹرانم) ہیں جن کا نام ایک دم دار ستارے (کامیٹ) سے جڑ ہوا ہے۔ وہ پہلے ہندوستانی ہیں جن کے نام سے ایک فلکیاتی اثر (ایسٹرانومیکل ایفیکٹ) جانا جاتا ہے۔ وہ پہلے ہندوستانی ماہر فلکیات ہیں جن کا نام تاروں کی ایک آیزروئیری (رصد گاہ) اور ہندوستان کی سب سے طاقت ور دور بین کو دیا گیا ہے۔ وہ پہلے ہندوستانی ہیں جنہیں بین الاقوامی تنظیم "انٹرنیشنل ایسٹرانومیکل یونین" کا صدر چنا گیا۔ ساری زندگی وہ دور بینیں نصب کرانے، آیزروئیریز (رصد گاہیں) بنوانے اور ملک میں ایسے ادارے قائم کرنے کی کوشش کرتے رہے جہاں ہندوستان کے لوگ ایسٹرانومی اور تاروں کی فزکس کی اعلیٰ تعلیم حاصل کر سکیں۔ ان کا پورا نام منالی کلت وائینو باپو تھا۔

وائینو باپو کے والد نظامیہ رصد گاہ (ایزروئیری) حیدر آباد میں ایک نائب (اسسٹنٹ) تھے۔ قدرتی طور پر تاروں کے علم میں ان کی دلچسپی بچپن سے ہی پیدا ہو گئی تھی جو آخری عمر تک باقی رہی۔ وہ مدراس میں 15 اگست 1927 کو پیدا ہوئے وائینو باپو بچپن سے ہی ہونہار اور حوصلہ مند تھے۔ وہ نہ صرف پڑھائی میں اچھے تھے بلکہ اسکول اور کالج میں تقریری مقابلوں، کھیلوں اور غیر رسمی تعلیم کے دوسرے پروگراموں میں حصہ لیتے تھے کالج کے میگزین میں وہ لکھا کرتے تھے اور حیدر آباد آنے والے اہم سائنس دانوں کے لکچر اور گفتگو منظم کرایا کرتے تھے۔

وائینو باپو ادب آرٹ اور اردو شاعری کے بڑے دلدادہ تھے۔ دراصل آرٹ سے ان کی دلچسپی اس وقت نکھر کر سامنے آئی جب انہوں نے رصد گاہوں اور ایسٹرانومی کے مطالعے کے لیے مختلف اداروں کے ڈیزائن اور منصوبے بنائے۔ پھول پودوں اور پیسڈوں سے ان کا پیار اس وقت ظاہر ہوا جب تامل ناڈو میں کوڈائی کنال اور کوالور کی رصد گاہوں میں

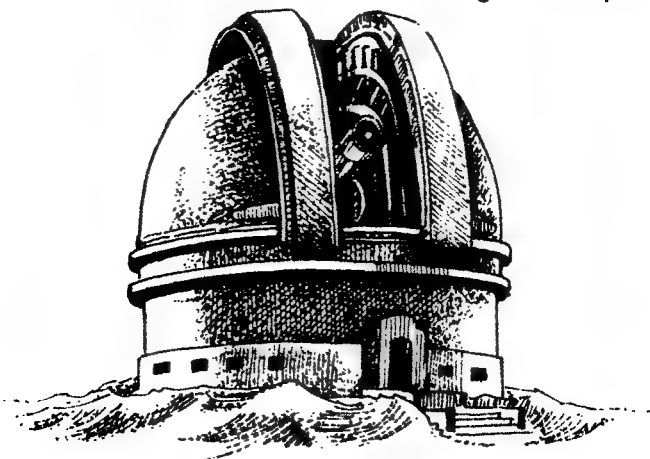
انہوں نے پانچ لگوائے۔

ابتدائی تعلیم حیدرآباد میں مکمل کرنے کے بعد وائینو باپو 1949 میں وطن لینے پر بارورڈ یونیورسٹی چلے گئے۔ وہاں انہیں ایسٹرنوی کے ایسے طالب علموں کا ساتھ ملا جو بعد میں انہی کی طرح اس علم میں اہم اضافہ کرنے والے بنے۔ دراصل بارورڈ میں اپنے قیام کے چند مہینوں کے اندر ہی انہوں نے ایک دم دار ستارے کا پتہ لگایا جو "ہاپو" بولک۔ نیو کرک کلمٹ "کھلایا۔ بارٹ جے۔ بولک اور گورڈن نیو کرک نے اس کلمٹ کا راستہ اور دوسری تفصیلات معلوم کی تھیں۔ ممتاز "کارنگی" اسکالرشپ لینے کے بعد وائینو باپو "پالمر آئزروئری" پر کام کرنے لگے۔ یہاں بھی رات کو آسمان کا مشاہدہ کرتے ہوئے انہوں نے اور کولن سی۔ ولسن نے خاص طرح کے ستاروں کی چمک اور ان سے آنے والی شعاعوں کی خصوصیات میں ایک طرح کا تعلق دریافت کیا۔ یہ اثر جواب "ہاپو" ولسن اثر کے نام سے ہی جانا جاتا ہے۔ اس قسم کے ستاروں کی مخصوص چمک اور اس طرح کی اہم دریافتیں کر لینے سے ایک ہوشیار ستاروں کے عالم کی حیثیت سے باپو کی شہرت امریکہ میں بہت ہو گئی۔ اس کی بنیاد پر انہیں امریکہ میں بڑی آسانی سے کام مل سکتا تھا لیکن وائینو باپو نے کچھ اور ہی دل میں ٹھانی تھی۔ وہ خود اپنے ملک میں دور بینیں نصب کرانا اور رصد گاہیں تعمیر کروانا چاہتے تھے تاکہ ان کے اپنے وطن کے لوگوں کو فلکیات میں تحقیق کرنے کے لیے دوسرے ملکوں میں نہ جانا پڑے۔

1953 میں وائینو باپو وطن لوٹے۔ انہیں کتنا دکھ اور تعجب ہوا ہوگا جب سال بھر تک انہیں کوئی کام ہی نہیں ملا۔ ان کی جگہ کوئی اور ہوتا تو سب کچھ چھوڑ کر امریکہ واپس لوٹ گیا ہوتا۔ آخر انہیں اتر پردیش کی سرکاری رصد گاہ میں ایک جگہ رکھ لیا گیا۔ اس کے بعد وہ سوہج گرہن وغیرہ جیسے اہم آسمانی مشاہدوں کے لیے دوسرے ماہروں کے ساتھ دور دور گئے۔ ان کی کوششوں اور متواتر محنت کا پھل انہیں تب ملا جب کوڈائی کنال میں واقع ملک کی سب سے بڑی رصد گاہ میں ڈائرکٹر کی حیثیت سے ان کا تقرر ہو گیا۔ اپنی ڈائرکٹر شپ کے زمانے میں انہوں نے زیادہ طاقتور دور بین نصب کرا کے کوڈائی کنال کی رصد گاہ کو جدید طرز کا

بنانے کی کوشش کی۔ انہی کی کوششوں سے لیسٹروفرکس (ستاروں کی فرکس) کا ہندوستانی ادارہ "انڈین انسٹی ٹیوٹ آف لیسٹروفرکس" بنگلور میں قائم ہو گیا اور پونی کی رصد گاہ کے لیے نین تال کے قریب "منورا" پہاڑی پر جگہ تجویز کی گئی اور ایک نئی رصد گاہ کے لیے کولور میں جگہ منتخب کی گئی۔ انہوں نے جگہ جگہ جدید لائبریریاں لیبرورٹریز اور ورکشاپ کی آسانیاں میاکیں تاکہ ماہرین کو آسمان کے مشاہدے کے دوران پیش آنے والے مسائل اور دور بینوں اور دوسرے سامان سے متعلق اپنے مسائل کے حل کے لیے ملک سے باہر کے ماہرین کی مدد کا انتظار کرنا نہ پڑے۔

وانینو باپو کی سب سے بڑی تمنا تب پوری ہوئی جب 234 میٹر کی طاقتور دور بین نصب کرنے کی تجویز نہ صرف منظور ہوئی بلکہ خود ملک کے اندر ہی وہ بنا بھی لی گئی۔ لیکن وہ اپنے خواب کو پورا ہوتے ہوئے نہ دیکھ سکے کیونکہ 1982 میں ان کا انتقال ہو گیا۔ "کاسیٹ ہیلی" کے مشاہدے کے موقع پر جب 1986 میں کولور کی رصد گاہ اور اس کی دور بین۔ جو ایشیا کی سب سے طاقتور دور بین ہے۔ کا افتتاح کیا گیا تو ان دونوں کو وانینو باپو کی یادگار قرار دیا گیا۔ اگر وہ زندہ ہوتے تو وہ خود اس طاقتور دور بین سے "کومیٹ ہیلی" کا مشاہدہ کر کے کتنا خوش ہوتے۔





جے۔ وی۔ نارلکر

یہ کائنات جس میں ستارے، سیارے، ککشاں، نیبولے (Nebulae) ہیں کیسے بنی؟ فلسفی اور سائنس دان صدیوں سے اس سوال کا جواب ڈھونڈ رہے ہیں۔ اکثر سائنس دان اب یہ مانتے ہیں کہ ایٹم جتنی ایک نہایت ٹھوس چیز زبردست دھماکے کے ساتھ پھٹی، اس میں سے مادہ ادھر ادھر بکھرا، جو بعد میں ستارے، ککشاں، نیبولے وغیرہ بن گئے۔ اسے "زبردست دھماکا" (big bang) کا نظریہ کہا جاتا ہے۔ مگر ایک ستاروں کی فریکس کے ہندوستانی ماہر ایسٹروفزسٹ جینت وشنو نارلکر ہیں جو مانتے ہیں کہ یہ نظریہ قطعی طور پر ثابت نہیں ہو سکا ہے۔ وہ ایک نئے میں اس نظریے کے بجائے "مقررہ صورت" یعنی ایک حالت میں رہنے (سٹیڈی سٹیٹ Steady State) کے پکے حامی تھے۔

اس نظریے کے مطابق کائنات ہمیشہ ہمیشہ ماضی، حال، اور مستقبل میں۔ ایک ہی صورت میں رہے گی۔ مادہ کائنات میں ستاروں ککشاؤں اور دوسرے اجسام کی شکل میں یکساں طور پر بکھرا پڑا ہے۔ کسی ککشاں یا کچھ دوسرے اجسام کے حرکت کرنے سے جو جگہ خالی ہوتی ہے اسے بھرنے کے لیے نیا مادہ وجود میں آتا ہے۔

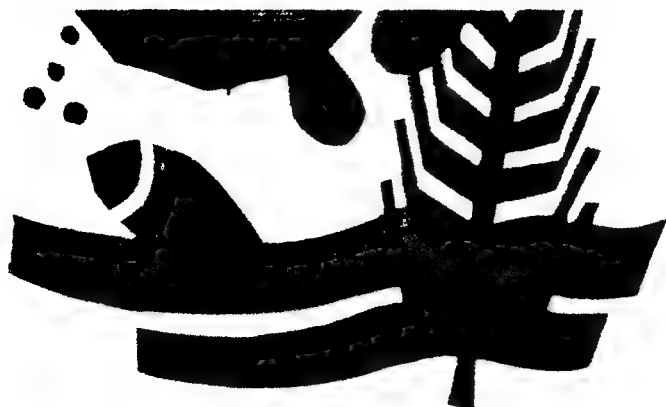
”برقراریت“ (سٹیڈی سٹیٹ) کے نظریے پر اپنے کام کے علاوہ نارلر نے، جب وہ مشکل سے 26 سال کے تھے اپنے استاد فریڈ ہوئل (Fred Hoel) کے ساتھ مل کر کشش ثقل (گریوٹیشن) کے بارے میں ایک نظریے پر کام کیا۔ آئنسٹائن کی سریلیٹی وٹی“ تصویر کی طرح اس نظریے کو بھی اس زمانے میں ایک اہم نئی راہ مانا جا رہا تھا۔ کچھ لوگوں نے تو نارلر کو ”ہندوستان کا آئنسٹائن“ کہنا شروع کر دیا تھا۔

نارلر ریاضی دانوں کے خاندان سے تعلق رکھتے تھے۔ وہ 19 جولائی 1938 کو کوہا پور (ہمداراشٹرا) میں پیدا ہوئے لیکن ان کی پرورش بنارس میں ہوئی۔ بنارس میں ان کے چچا ایک ماہر ریاضی داں تھے۔ ہر صبح چچا بلیک بورڈ پر ایک سوال لکھ دیتے اور وہ اسی طرح اس وقت تک وہاں لکھا رہتا جب تک چھوٹے نارلر اسے حل نہ کر لیتے۔ بنارس ہندو یونیورسٹی سے ایم۔ ایس۔ سی۔ اور پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کرنے کے بعد نارلر کیمبرج کے کنگس کالج کے فریڈ ہوئل کی نگرانی میں تحقیقی کام کرنے گئے۔ فکلیات پر اپنے تحقیقی کام کی بنیاد پر انہیں مختلف انعامات، میڈل اور وظیفے ملے۔

نارلر 1972 میں ہندوستان لوٹے اور ابھی کچھ دنوں پہلے تک وہ ٹائٹلڈ منٹل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ میں ستاروں کی فزکس کے پروفیسر رہے۔ ان دنوں وہ حال ہی میں قائم کیے گئے ایسٹرونومی اور ایسٹروفزکس کے انٹرنیوٹری سینٹر کے ڈائریکٹر ہیں جو پونہ، ہمداراشٹرا میں واقع ہے۔ آج کل وہ اپنے شاگردوں کے ساتھ ٹائیونس پر، جو روشنی کے ذرات سے بھی زیادہ تیز رفتار ہیں اور سیاہ سوراخوں (بلیک ہولس) (blackholes) پر، جو زبردست کشش رکھنے والے اور انتہائی سکڑے ہوئے آسمانی اجسام ہوتے ہیں، کام کر رہے ہیں۔ ایک عجیبے بھر ”بلیک ہولس“ کا وزن کئی ٹن کی برابر ہوتا ہے اس لیے وہ اپنی سطح سے روشنی کو بھی باہر نہیں نکلنے دیتے۔ نارلر کے مطابق ”بلیک ہولس“ ٹائیونس کو جذب کر سکتے ہیں اور اپنی سطح کے رقبے کو کم کر سکتے ہیں۔ نارلر کے مطابق ٹائیونس کا پتہ لگانے کے لئے ان بلیک ہولس کو تلاش کرنا ہوگا جو اپنی جسامت کو چھوٹا کر رہے ہیں۔ سائنس کو عوام میں پسندیدہ اور مقبول کرنے کے لیے نارلر نے بہت محنت کی ہے۔ وہ سائنسی کمائیاں بھی لکھتے ہیں۔



زندگی کی پہیلیاں





جے۔ سی۔ بوس

10 مئی 1901 کو لندن میں رائل سوسائٹی کا ہال بڑے بڑے سائنس دانوں سے بھرا ہوا تھا۔ یہ لوگ جگدیش چندر بوس کے وہ تجربات دیکھنے جمع ہوئے تھے جن کے ذریعہ وہ ثابت کرنا چاہتے تھے کہ پودے بھی حس یا محسوس کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ انہوں نے جو تجربات کیے ان میں سے ایک یہ تھا۔ ایک انتہائی حساس قسم کے آلے کو۔۔۔ جے پودے کی نبض ریکارڈ کرنے کے لیے بوس نے خود ایجاد کیا تھا۔ ایک پودے سے جوڑ دیا گیا۔ پودے کو بہت احتیاط سے صبح اس کی جڑ کے اکھاڑا گیا اور تھوٹے تک ایک برتن میں ڈھونڈا گیا۔ اس برتن میں برومانڈ بھرا تھا جو ایک زہر ہوتا ہے۔ بوس پودے پر روشنی کے اس دھبے کو بڑے عرصے دیکھ رہے تھے جو پودے کی نبض کو دکھا رہا تھا۔ وہاں موجود ہر شخص یہی کر رہا تھا۔

پودے پر روشنی کا دھبہ اسی طرح آگے پیچھے حرکت کر رہا تھا جیسے کسی دھاگے سے لٹکا ہوا وزن (پینڈولم) آگے پیچھے جھولتا ہے۔ یہ حرکت پودے کی نبض کی رفتار کو ظاہر کر رہی تھی۔ پھر اس حرکت میں تبدیلی نظر آئی۔ اور آخر وہ کچھ دیر بڑے زور سے ہلا اور پھر ایک دم ٹھم گیا۔ بالکل اسی طرح جیسے زہر کھانے کے بعد چپا زور زور سے سانس لیتا ہے اور اپنے پیروں اور

دم کو ادھر ادھر پر مگر ساکت ہو جاتا ہے۔ زہر کی وجہ سے پودا بھی مر گیا تھا۔

تجربہ پورا ہونے پر پورا ہال تالیوں سے گونج اٹھا۔ مگر کچھ باہر عضویات (فزیا لو جسٹ) جو بدن کے کسی بھی زندہ عضو کے اندر ہونے والے عمل کا مطالعہ کرتے ہیں، یہ تجربہ دیکھ کر کچھ خوش نہیں ہوئے۔ بوس ایک باہر فرکس (فریسیسٹ) تھے جو فزیا لو جی کے میدان میں دخل اندازی کر رہے تھے۔ اور بہت سے مشہور و معروف فزیا لو جسٹ جو اس وقت یہ تجربہ دیکھنے آئے تھے، یہ تجربہ ان کے پیش کیے ہوئے بہت سے نظریوں میں بھی خلل پیدا کر رہا تھا۔ انہیں بوس کے اس نتیجے پر اعتراض تھا کہ "پودے اور دھاتیں بھی زندگی رکھتی ہیں۔" انہوں نے رائل سوسائٹی پر زور ڈالا کہ جب تک بوس اپنے بیانات میں کچھ تبدیلیاں نہ کریں ان کے لیکچر کو شائع نہ کیا جائے۔ بہر حال بوس یہ تبدیلیاں کرنے پر راضی نہ ہوئے۔ اسی لیے ان کے تجربات ایک مرصے تک لوگوں کے سامنے نہ آئے۔ لیکن بوس بھی بار ماننے والے شخص نہیں تھے۔ اپنے بچپن سے ہی انہوں نے ناموافق حالات سے لڑنا سیکھ لیا تھا۔

بوس 30 نومبر 1858 کو مین سنگھ میں پیدا ہوئے تھے جو اب بنگلادیش میں ہے۔ ان کا گھرانہ ہندوستانی روایات اور رہن سہن کا سخت پابند تھا۔ وہ رامائن اور مہابھارت پڑھا کرتے تھے۔ وہ کرن کے کردار سے بہت متاثر تھے جو کلاسیکی حاصل کرنے کے لیے زندگی بھر جدوجہد کرتے رہے۔ اس لیے بوس یہ مانتے لگے تھے کہ "ہمارے سے ہی سچی کلاسیکی ملتی ہے۔" جب کلکتے میں انہوں نے سینٹ زیویر اسکول میں داخلہ لیا تھا تو وہاں انہیں یورپی اور اینگلو انڈین لڑکوں سے ساتھ پڑا تھا۔ ان لڑکوں کو ایک دیہاتی لڑکے کو اپنے درمیان دیکھ کر بہت مزہ آیا۔ ان میں سے ایک جو کہے بازی (بالسنگ) کا چیمپین تھا جلدیش کو بہت چھیڑا کرتا تھا۔ ایک دن تنگ آکر جلدیش نے مقابلے کی ٹھان لی۔ دونوں میں لڑائی ہوئی اور جلدیش کسی نہ کسی طرح جیت ہی گئے۔ بس پھر ان کی کلاس کے لڑکے بھی ان کی حرمت کرنے لگے۔ پھر کسی نے انہیں چھیڑنے کی ہمت نہیں کی۔

1885 میں وہ ولایت سے بی۔ ایس۔ سی۔ اور کیمبرج یونیورسٹی سے نچرل سائنس میں آنرز کی ڈگری لے کر۔ جسے یونیورسٹی والے 'Natural Science tripos' کہا

کرتے تھے۔ واپس آئے۔ کلکتے کے پریذیڈنسی کالج میں انہیں لکچر کی جگہ رکھا گیا مگر گوری چرچی والوں (انگریزوں) سے آدمی تنخواہ پر بوس نے کام تو کرنا شروع کر دیا لیکن احتجاج کے طور پر تنخواہ نہیں لی۔ تین سال بعد کالج کے انگریز پرنسپل نے ان کا مطالبہ مان لیا اور اسی دن سے جب ان کاقرر ہوا تھا انہیں پوری تنخواہ ادا کر دی گئی۔

اس طرح بوس نے انصاف کے لیے لڑنا سیکھا۔ اسی لیے جب رائل سوسائٹی میں فزیا لوجی کے ماہروں نے بوس کے کام پر تنقید کی تو بوس نے ان کا مقابلہ کرنے کی ٹھان لی۔ اور آخر وہی جیتے۔ دو سال جم کر تحقیق کرنے کے بعد زندہ اور بے جان چیزوں میں رد عمل۔ مضمون میں بوس نے اپنی تحقیقات بیان کیں جن کی وجہ سے رائل سوسائٹی نے تسلیم کر لیا کہ بوس کی بات صحیح تھی۔ ان کے جس لکچر کی اشاعت روک دی گئی تھی وہ اب پھچا اور دنیا بھر میں تقسیم ہوا۔ بوس اب ایک سائنس داں کی حیثیت سے ساری دنیا میں مشہور ہو گئے۔ رفتہ رفتہ مختلف ملکوں میں پودوں کی فزیا لوجی پر تحقیق ہونے لگی۔ دوسرے بہت سے اعزازات کے ساتھ بوس کو رائل سوسائٹی کا فیلو منتخب کر لیا گیا۔

اپنے چھتیسویں یوم پیدائش پر بوس نے خالص تحقیقی کام میں لگ جانے کی ٹھان لی۔ ہرک ہرٹز (Heinrich Hertz) اور اس کے کام کو بعد میں جاری رکھنے والوں کے بارے میں اولو لوج (Oliver Lodge) کے لکھے ہوئے مضمون نے انہیں اتنا متاثر کیا کہ اب جنہیں ریڈیائی لہریں (ریڈیو ویو) کہا جاتا ہے، ان کی تحقیق بوس نے شروع کر دی۔ اگرچہ کالج سے انہیں کسی قسم کی سہولت یا مالی امداد نہیں ملی پھر بھی تین مہینے کے اندر انہوں نے وہ تمام آلات خود بنالیے جن کی انہیں ضرورت تھی اور تحقیق شروع کر دی۔ دھات اور لکڑی کے حرفوں کی جو ٹریننگ انہیں بچپن میں ملی تھی وہ اس وقت ان کے بہت کام آئی۔ اور بعد میں اسی تربیت کی بنا پر وہ پودوں کے مطالعے کے لیے بہت ہی حساس قسم کے آلے خود بناسکے۔

اگرچہ بوس ایک مشہور بیالوجسٹ (جانداروں کے جسموں کا مطالعہ کرنے والے) تھے لیکن وہ ایک ماہر فزکس داں (فزیکسٹ) بھی تھے۔ اصل میں ان کو وائرلیس ٹیلی گرافی (تاروں

بنیر پیغام رسانی) کا موجد بھی مانا جانا چاہیے۔ 1895 میں جب گلگ لیمو مارکونی نے اپنی ایجاد کو پیٹنٹ (رجسٹر) کروایا ہے اس سے ایک سال پہلے ہی انہوں نے لوگوں کے سامنے اس طریقے کو کام کرتے دکھا دیا تھا۔ وہ ایسا آلہ بنانے والے پہلے شخص تھے جو "مائیکروویوز" (بہت چھوٹی لہریں پیدا کر سکتا تھا۔ یہ بہت تھوڑی دوری (شارٹ ویولینتھا) کی ریڈیائی لہریں تھیں۔ کسی مادے کی اندرونی ساخت (بناوٹ) سمجھنے کے لیے ان مائیکروویوز کو استعمال کرنے والے بھی یہ پہلے شخص تھے۔ انہوں نے ایک آلہ بنایا تھا جسے اب ویو گائڈ کہتے ہیں۔ یہ آلہ بجلی یا نیوکلیائی سازو سامان کا ایک لازمی حصہ ہوتا ہے۔

بوس نے ایک بہت ہی حساس "کوہرر" (Coherer) بھی بنالیا۔ یہ وہ آلہ ہوتا ہے جو ریڈیائی لہروں کو پکڑتا ہے۔ دراصل اس پر بہت گہری تحقیق کر لئی وجہ سے ہی وہ فرکس سے دھاتوں اور پھر پودوں کے مطالعے کی طرف راغب ہوئے۔ انہوں نے دیکھا کہ اگر کوہرر کو بہت دیر تک استعمال کیا جاتا ہے تو اس کی حساسیت (سینسٹیویٹی) کم ہونے یا کمزور ہونے لگتی ہے، دوسرے الفاظ میں وہ ٹھک جاتا ہے۔ اور پھر جب وہ اسے آرام کرنے کا موقع دیتے ہیں تو اس کی حساسیت واقعی پھر بڑھ جاتی ہے۔ جس سے صاف ظاہر ہوتا ہے کہ دھاتوں میں احساس اور یادداشت ہوتی ہے۔ وہ دھاتیں جو روزانہ استعمال کی جاتی ہیں مثلاً چاقو، چھری وغیرہ وہ مر نہیں جاتے بلکہ بے ہوش ہو جاتے ہیں۔ جیسے وہ شخص جسے بہت مارا پینا گیا ہو۔ وہ اپنی بے ہوشی کی حالت میں اس وقت آتے ہیں جب انہیں تپایا یا ڈھالا جاتا ہے۔

بوس نے کئی حساس آلے خود بنائے۔ سب سے حیران کن آلہ "کلیو گراف" تھا۔ یہ وہ آلہ تھا جو پودوں کے بڑھنے کی رفتار کو ناپتا تھا۔ یہ کتنا حساس تھا اس کا اندازہ اس بات سے لگایا جاسکتا ہے کہ وہ پودوں کے بڑھنے کی اس رفتار کو بھی ناپ لیتا تھا جو گھونگے کی رفتار کا 20,000 واں حصہ ہوتی ہے۔

جاندادوں کی برقی نوعیت (الیکٹرک انرجی) کی بنیاد پر بوس اس نتیجے پر پہنچے کہ پودوں اور دھاتوں میں بھی جان ہوتی ہے۔ جب بدن کے کسی حصے میں درد ہوتا ہے تو اعصاب اس اطلاع کو بجلی کے سگنلوں کے ذریعے دماغ تک لے جاتے ہیں۔ اس طرح اگر ایک ہاتھ کو

بلانا چاہیں تو دماغ یہ پیغام بجلی کے سگنلوں کے ذریعے ہی بھیجتا ہے۔ اسی طرح ایک جانور کا دل، دماغ، اور اعصاب بجلی کے سگنلوں پر کام کرتے ہیں۔ بوس نے تجربہ کر کے یہ دکھایا کہ اگرچہ پودوں کے دل، دماغ، اعصاب نہیں ہوتے مگر ان میں چھوٹے چھوٹے غلیے (سیل) ہوتے ہیں جو ان کی طرح کام کرتے ہیں۔ ایک پودے اور ایک جانور کے رد عمل میں جو فرق ہوتا ہے وہ صرف وقت کا ہوتا ہے۔ پودے میں رد عمل دیر میں ہوتا ہے۔

اگرچہ بوس نے زیادہ تر تجربات کلکتے میں کیے لیکن ان کے وطن کے بہت کم لوگوں نے ان تجربات کی اہمیت کو سمجھا۔ سوائے مہاتما گاندھی، رابندر ناتھ ٹیگور اور دو یگانہ کے ملک میں ان کے کام کی قدر اس وقت ہوئی جب مغربی دنیا نے ان کی اہمیت کو تسلیم کر لیا۔ بوس کا انتقال 23 اکتوبر 1937 کو ہوا۔ اس سے پہلے انہوں نے کلکتے میں بوس انسٹیٹیوٹ قائم کر لیا تھا۔ اس ادارے میں خاص طور سے پودوں کا مطالعہ کیا جاتا تھا۔ آج یہاں دوسرے بہت سے متعلقہ موضوعات پر بھی تحقیقی کام چل رہا ہے۔



بیربل ساہنی

1932 میں باہر کے ملک سے ایک سائنس داں بیربل ساہنی سے ملنے لکھتو یونیورسٹی آیا تو چھوٹے سے یونیورسٹی باڈی میوزیم کے ایک کمرے کے ایک کونے میں انہیں بیٹھا